N° d'ordre : 340

THÈSES

présentées

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

pour obtenir

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

par

Paul BERTHET

1re THÈSE

Essai Biotaxinomique sur les Discomycètes

2e THÈSE

Propositions données par la Faculté

Soutenues le 3 Octobre 1964 devant la Commission d'Examen :

MM. KUHNER, Président
BOIDIN } Examinateurs
DAVID }

ESSAI BIOTAXINOMIQUE SUR LES DISCOMYCÈTES

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553221_0015

THÈSES

présentées

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

pour obtenir

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

par

Paul BERTHET

1re THÈSE

Essai Biotaxinomique sur les Discomycètes

2e THÈSE

Propositions données par la Faculté

Soutenues le 3 Octobre 1964 devant la Commission d'Examen :

MM. KUHNER, Président
BOIDIN } Examinateurs
DAVID }

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK - LEIDEN -

PREFACE

L'étude purement morphologique des fructifications a été pendant de longues années la base de la systématique des Discomycètes, comme des autres champignons supérieurs. Pour indispensable que soit cette étude, longtemps la seule possible, il semble qu'elle soit arrivée maintenant à un stade où il est difficile de la perfectionner.

Le mycélium, appareil végétatif du champignon, n'avait fait l'objet d'aucune étude approfondie ni surtout étendue à l'ensemble du groupe. Par l'observation des nombreuses cultures pures que nous avons réalisées, nous avons tenté de combler cette lacune.

Mais l'étude pure et simple des formes, qu'elle soit macroscopique ou microscopique, ne saurait résoudre la totalité des problèmes qui se posent au systématicien. Les phénomènes de convergence, d'évolution régressive ou pseudocyclique, masquent les affinités vraies ou, au contraire, font croire à des parentés illusoires.

La systématique moderne a donc besoin du concours de techniques nouvelles, cytologiques, sérologiques, biochimiques. Ces nouveaux moyens d'investigation ne sont pas destinés à remplacer l'étude morphologique, qui gardera toujours son importance, mais à contrôler l'interprétation que l'on peut tirer de ses données. Parmi ces moyens nouveaux qui nous permettent de pénétrer de plus en plus intimement la nature des organismes, l'étude de la cellule et de ses constituants morphologiques et chimiques occupe une place de choix. Il semble normal, en effet, que ce soit au niveau de la cellule elle-même que l'on puisse découvrir des affinités ou des discordances qui échappent à un examen morphologique, si poussé soit-il.

C'est au Professeur Kühner que l'on doit d'avoir, pour la première fois, confronté les données de la systématique classique à celles que fournit l'étude de la répartition des noyaux, au sein du groupe des Agaricales. Les particularités remarquables qu'il put mettre en évidence par des techniques originales se montrèrent d'une importance capitale pour la compréhension systématique et phylogénique du groupe. Elles montrèrent tout le parti que l'on pouvait tirer de cette orientation nouvelle. Son disciple J. Boidin l'appliqua avec fruit à l'étude du difficile ensemble des Thelephoraceae. En 1955, le Professeur Kühner nous proposa d'étudier sous le même angle les Discomycètes.

Si un nombre assez important d'observations avaient déjà été faites sur la cytologie de ces champignons (voir p. 79), elles étaient

disparates, et personne n'avait jamais songé sérieusement à leur accorder une quelconque valeur taxinomique. Bien peu d'espèces avaient été cultivées, et presque uniquement dans le but d'essayer de débrouiller le problème de leur sexualité.

Nous avons donc recueilli des représentants des groupes aussi variés que possible, tenté leur culture et étudié la répartition des noyaux, tant dans les fructifications que dans le mycélium ; nous avons également étudié la structure des hyphes ascogènes dans ses rapports avec les affinités.

Nous voulons dire ici à notre Maître toute la reconnaissance que nous lui avons pour nous avoir orienté vers l'étude d'un groupe si passionnant, dont l'intérêt nous a sans cesse stimulé au cours de ce travail. Sans souci du temps que nous lui prenions, il a constamment été à notre disposition, nous prodiguant sans compter ses conseils et nous faisant partager son enthousiasme pour les grands problèmes.

Monsieur le Professeur Boidin a, lui aussi, passé un temps considérable à nous donner tant de conseils, à nous aider à résoudre tant de problèmes. Sa grande expérience, alliée à la plus parfaite affabilité, nous a été d'un grand secours.

Notre respectueuse gratitude va à Monsieur le Doyen Douin, qui a bien voulu nous accueillir dans son laboratoire comme assistant, facilitant ainsi grandement l'épanouissement de notre vocation.

Nous remercions bien vivement Monsieur le Professeur Humbert, membre de l'Institut, directeur du Laboratoire de « La Jaysinia » (1), à Samoëns (Haute-Savoie), qui a bien voulu, à deux reprises, nous y offrir l'hospitalité et mettre à notre disposition un laboratoire, nous permettant ainsi de tirer le meilleur parti des richesses mycologiques des Alpes du Nord.

Nous n'oublierons pas les mycologues de la Société Linnéenne de Lyon, qui nous ont transmis de nombreuses récoltes, et tout particulièrement Monsieur A. Pouchet, dont l'enthousiasme, le dynamisme, l'inlassable activité nous ont permis d'étudier bon nombre d'espèces rares, ni Monsieur M. Josserand, qui nous a fait profiter de sa riche bibliothèque.

Madame Le Gal, l'éminente spécialiste parisienne des Discomycètes, a bien voulu revoir la détermination de certaines de nos récoltes. Nous la remercions vivement.

Deux de nos collègues étrangers nous ont aimablement envoyé des échantillons frais de champignons : le Professeur Nannfeldt, d'Uppsala (Suède) et le Dr J. Gremmen, de Wageningen (Hollande) ; nous les prions de trouver ici nos remerciements.

Enfin, nous n'oublions pas tous nos collègues du Laboratoire, grâce à la serviabilité desquels beaucoup de petits problèmes ont été résolus, et dont l'amabilité a toujours entretenu une atmosphère cordiale, condition indispensable à la réalisation d'un travail de longue haleine.

---

(1) Fondation Cognacq-Jay, station écologique et jardin alpin placés sous le contrôle scientifique du Muséum National d'Histoire Naturelle.

TECHNIQUES

Les techniques que nous avons utilisées, soit pour l'étude des apothécies, soit pour celle des cultures, sont désormais classiques en Mycologie. Les unes sont appliquées depuis longtemps à l'étude des champignons, telle la coloration à l'hématoxyline de coupes faites au microtome, après inclusion à la paraffine ; d'autres, plus récentes, ont été mises au point par R. Kühner et utilisées largement par lui-même et par ses élèves, comme la culture du mycélium sous collodion.

TECHNIQUES D'ETUDE DES APOTHECIES

A. — MONTAGES POUR LA DETERMINATION DES ESPECES.

Presque toujours, c'est sur du matériel frais que nous avons fait nos déterminations, aussitôt après la récolte. Dans ce cas, nous avons généralement employé une solution de rouge Congo dans l'eau distillée. Nous avons pensé obtenir ainsi des mesures correspondant mieux aux dimensions réelles qu'en utilisant le classique rouge Congo ammoniacal, l'ammoniaque étant susceptible de provoquer un gonflement de certains éléments. La coloration de la paroi des hyphes est instantanée et ne nécessite pas un chauffage qui ne peut être que préjudiciable à la conservation des formes et des dimensions.

Par contre, la détermination de champignons dont les caractères microscopiques n'avaient pu être observés sitôt après la récolte a nécessité l'étude des exsiccata ; dans ce cas, des coupes minces exécutées sur l'échantillon sec ont été regonflées dans le rouge Congo ammoniacal lors du montage. Là encore, nous n'avons jamais chauffé les préparations ; cette pratique n'ajoute rien à la coloration et peut être une cause de déformation des éléments.

L'ornementation sporale a été observée dans le bleu lactique, suivant la méthode préconisée par Mme Le Gal (1947). Ce réactif s'obtient en faisant dissoudre le bleu coton C 4 B dans l'acide lactique, dans la proportion de 5 centigrammes de colorant pour 30 grammes d'acide. La plupart du temps, il suffit de monter un fragment d'hyménium dans une goutte du mélange, et d'écraser par l'intermédiaire de la lamelle ; le chauffage n'est pas toujours nécessaire. Si la coloration est trop faible, on peut chauffer la préparation jusqu'à l'ébullition.

B. — COLORATIONS NUCLEAIRES.

1. *Noyaux des paraphyses.*

Il importe de pouvoir observer des paraphyses entières ; on ne peut donc utiliser de coupes minces faites au microtome après inclusion à la paraffine, car l'orientation de l'hyménium par rapport au plan de la coupe ne peut être obtenue de façon assez précise, et il serait rare que des paraphyses y figurent de la base au sommet. Nous avons donc été amené à pratiquer des colorations de masse, sur des coupes d'hyménium relativement épaisses, obtenues à main levée avec de simples lames de rasoir. Ces coupes sont dilacérées par percussion sur la lamelle juste avant l'observation, ce qui permet l'étalement des éléments hyméniens.

La coloration employée pour de telles observations a presque toujours été obtenue par le mélange de Giemsa (Giemsa lent R.A.L.). R. Kühner (1949) a été le premier à adapter à la Mycologie cette méthode de coloration si rapide et si pratique. J. Boidin (1958, p. 33) l'a à nouveau exposée en détail. Précisons simplement que, pour notre part, nous avons obtenu les meilleurs résultats avec une fixation de quelques minutes par l'alcool à 95°, suivie d'une hydrolyse de 10 minutes par l'acide chlorhydrique normal à 60°. Dans certains cas (travail hors du laboratoire), des raisons pratiques nous ont contraint à remplacer l'hydrolyse à chaud par une hydrolyse à froid (18-20°) pendant 40 à 60 minutes ; les résultats sont similaires. L'hydrolyse doit être suivie d'un bon lavage à l'eau courante.

Pour une coloration de masse, la meilleure méthode consiste à déshydrater l'objet par l'alcool absolu, puis à laisser agir le colorant pur pendant 30 minutes à une heure ; ensuite on ajoute quelques cc d'eau distillée neutralisée, et l'on observe une heure plus tard.

La plupart du temps nous avons expérimenté de la sorte sur du matériel frais, de suite après la récolte. C'est de cette façon que les résultats les meilleurs peuvent être obtenus. Si cette coloration est pratique, rapide et aisément lisible, son principal inconvénient est d'être capricieuse. Les échecs sont assez fréquents et imprévisibles. Comme d'autre part il est hautement recommandé d'opérer sur du matériel frais, il est souvent difficile de pouvoir faire un deuxième essai, car on ne peut conserver longtemps en bon état des champignons frais. Ceci explique les quelques lacunes de notre travail au point de vue de l'étude cytologique des paraphyses.

Si l'on n'a pu colorer à temps les noyaux, on peut aussi utiliser le Giemsa lent sur du matériel sec. Dans ce cas, on pratique sur l'exsiccatum de minces coupes, que l'on regonfle quelques minutes à l'eau distillée. On procède ensuite comme pour le matériel frais. Les résultats sont très aléatoires, mais souvent corrects avec des échantillons vieux de quelques mois seulement.

Nous avons aussi essayé la coloration en masse par l'hématoxyline, à partir d'échantillons fixés et conservés dans le fixateur de Hollande, dont voici la formule :

Acétate de cuivre	25 g
Acide picrique (trinitrophénol)	40 g

Broyer ensemble au mortier en ajoutant de l'eau distillée peu à peu, jusqu'à 800 cc.

Puis ajouter :

Formol à 35 %	100 cc
Acide acétique pur	15 cc

Compléter à 1 litre avec de l'eau distillée.

L'objet est lavé avec soin, hydrolysé 10 minutes à 60° par l'acide chlorhydrique normal, lavé, plongé 24 heures dans une solution aqueuse d'alun de fer ammoniacal à 5 %, puis placé 6 à 24 heures dans une solution alcoolique d'hématoxyline.

Nous réalisons cette dernière à l'aide d'une solution mère à 10 % d'hématoxyline Geigy dans l'alcool à 95°, qui est diluée au 1/10 dans de l'alcool à 70° au moment de l'emploi. La régression se fait au moyen d'une solution saturée d'acide picrique dans l'alcool à 95°.

Signalons enfin l'emploi du carmin acétique (1) ; ce réactif, d'un usage très commode, puisqu'il suffit d'y monter directement une coupe mince, ne colore malheureusement pas, ou très faiblement, les noyaux des champignons. Cependant, R. Kühner (1938) a montré que le genre *Mycena* constituait une exception remarquable. Nous-même, dans une note récente (Berthet et Riousset, 1963) avons signalé que le genre *Pustularia* se comportait de même, ainsi que, dans une moindre mesure, le genre *Sepultaria*. Mais avec les autres Discales il est rare que l'on obtienne une coloration, même après chauffage de la préparation.

2. *Noyaux des ascopores.*

Dans beaucoup de cas les colorations en masse des fragments d'hyménium au Giemsa lent nous ont montré non seulement les noyaux des paraphyses, mais aussi ceux des spores. C'est le cas de tous les Discales Inoperculés. La minceur de leur paroi sporale et sa perméabilité au colorant permettent d'obtenir de bonnes colorations nucléaires. Il est important d'observer des spores mûres sur le point d'être projetées ; avec de l'habitude elles sont faciles à distinguer des spores immatures, d'abord par leur taille, par l'aspect clair de leur contenu, et par l'absence de cytoplasme granuleux dans l'asque qui les renferme. Néanmoins, nous avons presque toujours coloré en outre les noyaux de spores mûres projetées par les asques et recueillies sur une lame de verre. Ces sporées sur lames peuvent être conservées à sec des mois durant. Le moment venu, elles sont regonflées un quart d'heure dans de l'eau distillée, hydrolysées 10 minutes à 60° dans l'acide chlorhydrique normal, rincées, puis placées dans une solution de Giemsa lent dans l'eau distillée neutralisée (20 gouttes dans 30 cc d'eau). Cette solution doit être préparée au moment de l'emploi, en s'abstenant rigoureusement d'y tremper tout objet métallique. Le plus commode est de se servir de boîtes de verre dites « boîtes à Giemsa », dans lesquelles les lames sont placées retournées, de manière à éviter l'accumulation de précipités. La coloration est souvent déjà suffisante au bout de 30 minutes. Il faut éviter

---

(1) Aceto-carmine, The British Drug House Ltd, London, distribué en France par Serlabo, 26, rue St-Gilles, Paris (3e).

d'attendre plus de 4 heures pour observer, car la paroi de la spore se colorerait à son tour et deviendrait opaque, masquant le contenu.

Les spores des Discales Operculés, munies d'une paroi épaisse formée de deux couches fondamentales (épispore et endospore) se montrent en général imperméables aux colorants lorsqu'elles sont mûres. La paroi fixe fortement l'hématoxyline et le Giemsa, ce qui rend impossible toute observation de l'intérieur. Seules les spores immatures laissent apparaître leur contenu. Nous avons donc été obligé, pour l'étude du contenu des spores mûres des Operculés, de recourir à la technique classique des inclusions à la paraffine suivies de coupes au microtome. Après déparaffinage nous avons hydrolysé les coupes pendant 10 minutes par l'acide chlorhydrique normal à 60°, puis nous les avons colorées à l'hématoxyline de la manière classique, avec mordançage à l'alun de fer ammoniacal et régression à l'alcool picriqué. (Voir plus haut).

C. — ETUDE DES HYPHES ASCOGENES.

Nous avons étudié la morphologie des hyphes ascogènes sur des coupes à main levée réalisées dans l'hyménium, suivant un plan parallèle à celui des asques. Ces coupes ont été pratiquées soit sur des échantillons frais, soit sur des exsiccata, et observées dans le rouge Congo ammoniacal, après dilacération par percussion. Nous n'avons pas utilisé de coupes au microtome après inclusion, car il nous a semblé trop aléatoire d'interpréter les images en deux dimensions qu'elles fournissent.

La répartition des noyaux a été étudiée en colorant au Giemsa, ou plus rarement à l'Hématoxyline, des coupes à main levée faites sur des échantillons frais d'âge convenable, en procédant de la même manière que pour l'étude des noyaux des paraphyses.

TECHNIQUES D'ETUDE DES MYCELIUMS

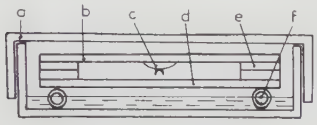
A. — OBTENTION DES SPORES.

Le plus tôt possible, après la récolte, les champignons sont mis à sporuler. Nous avons adopté deux techniques différentes suivant qu'il s'agit d'espèces relativement grosses ou très petites.

Les grosses espèces ont toujours été disposées de manière à projeter leurs spores vers le haut, ce qui nous a semblé la meilleure garantie contre la contamination de la sporée par les diverses impuretés susceptibles de se trouver à la surface de l'hyménium. Dans la plupart des cas nous avons simplement placé en regard de l'hyménium (ou du fragment d'hyménium pour les très grosses espèces) une lame de verre porte-objet stérilisée à la flamme, à une distance suffisante pour qu'elle ne risque pas d'entrer en contact avec le champignon. Cette lame de verre reposait sur deux petits cylindres de moelle de sureau coupés à la demande, par l'intermédiaire de deux fragments de lame stérilisés à la flamme. Il est nécessaire d'entretenir autour d'un tel montage une atmosphère saturée d'humidité pour éviter que le dessèchement du champignon n'amène sa déformation : ses bords risqueraient alors d'entrer en contact avec la lame stérile et de la souiller.

L'humidité est facilement obtenue par un peu de papier-filtre ou de coton hydrophile mouillé d'eau, l'ensemble étant recouvert d'un simple bol renversé, passé au préalable à l'alcool à 95°.

En ce qui concerne les petites espèces (2 mm ou moins), nous ne pouvions les faire sporuler vers le haut, en raison de la trop faible distance de projection. Le montage aurait été trop délicat à réaliser sans qu'aucun contact ne se produise entre le champignon et la lame stérile. La plupart du temps, nous avons simplement monté en goutte pendante des apothécies isolées de leur support, au-dessus de la lame stérile. Cette dernière reçoit à chaque extrémité un ou deux fragments de lame flambés qui servent de support à une autre lame ; celle-ci reçoit à sa face inférieure une goutte d'eau. Le champignon est déposé délicatement à la surface de cette goutte et y adhère par capillarité. L'ensemble est placé sur un support (tube de verre en U) dans une boîte de Pétri renfermant quelques centimètres cubes d'eau. Deux précautions sont indispensables :



a - boîte de Pétri
b - lame porte-objet
c - goutte pendante
d - lame stérile
e - fragments de lame
f - tube de verre en U

— D'abord, isoler le champignon de son support, s'il s'agit de champignons lignicoles ou fimicoles (cas de la plupart des petites espèces). Il est fréquent que d'autres champignons vivent sur le même substrat que le Discomycète étudié, et leurs spores ou leurs conidies risqueraient d'être recueillies en même temps que les spores de celui-ci.

— Ensuite, veiller à ce que l'hyménium du champignon ne soit pas recouvert d'une pellicule d'eau. Cette eau renfermerait à coup sûr des bactéries qui, entraînées par les spores à leur sortie de l'asque, contamineraient le milieu de culture dès l'ensemencement. Cette dernière précaution est également indispensable avc les grosses espèces mises à sporuler vers le haut. Les spores adhèrent facilement à la lame stérile grâce au liquide intra-ascal projeté avec elles, et qui sèche rapidement, les y collant.

B. — ETUDE DE LA GERMINATION DES SPORES.

Sitôt les sporées sur lame obtenues, une partie d'entre elles étaient placées dans des boîtes de Pétri, en atmosphère saturée d'humidité, et recevaient quelques gouttes d'un milieu de culture liquide (Maltea à 2 %, ou Hagem, non gélosés), déposé au moyen d'une pipette stérile. Le contrôle de la germination était effectué à travers le couvercle de la boîte, à la loupe binoculaire. La germination jugée assez avancée était fixée par quelques gouttes d'alcool absolu, puis mise à sécher. La dessiccation provoque une bonne adhérence des jeunes mycéliums des spores sur la lame.

Une fois la préparation bien sèche (plusieurs heures), elle était regonflée à l'eau distillée (15 minutes), puis hydrolysée 10 minutes dans l'acide chlorhydrique normal à 60°, rincée à l'eau et colorée.

Nous avons utilisé pour l'étude des germinations soit l'hématoxyline ferrique, soit, le plus souvent, le Giemsa. Nous avons dit plus haut que les parois sporiques des Operculés fixent violemment les colorants nucléaires, auxquels elles sont imperméables. Il est

cependant possible de colorer le contenu des spores sans être obligé de les couper à partir du moment où l'épispore est rompue par la poussée du tube germinatif. Dès ce moment le colorant pénètre la spore ; si besoin est, on peut régresser légèrement (1) pour décolorer la paroi. Nous avons pu ainsi étudier la répartition des noyaux dans les spores en voie de germination de beaucoup d'Operculés.

Dans certains cas nous avons recouvert les germinations, avant leur fixation, d'une pellicule de collodion, comme dans le cas des cultures sur lame (voir plus loin).

C. — OBTENTION DES CULTURES.

La plupart du temps nous avons transféré une masse de spores dans des tubes remplis d'un milieu gélosé, à l'aide d'une aiguille à ensemencer de forme spatulée, flambée au préalable. Nous avons généralement ensemencé 4 tubes de chaque espèce. La germination, si elle a lieu, se produit habituellement dans les 24 heures qui suivent l'ensemencement et, au bout de 2 à 10 jours, le jeune mycélium est visible dans les tubes.

Nous avons utilisé divers milieux pour les ensemencements. Au début, ce fut surtout le milieu de Hagem :

Chlorure d'Ammonium	0,5 g
Phosphate monopotassique	0,5 g
Sulfate de Magnésium	0,5 g
Glucose massé	5 g
Extrait de malt	5 g
Gélose (agar-agar)	15 g
Eau distillée	1 litre

Ce milieu donne d'excellents résultats pour la germination des Discomycètes, et son pH acide nuit au développement des bactéries qui pourraient éventuellement contaminer la sporée.

Par la suite, dans un but de simplification, nous avons utilisé pour les ensemencements le milieu standard à l'extrait de malt à 2 % sur lequel nous avons décrit les cultures et dont nous donnons la composition ci-après.

Enfin, dans le cas de certaines espèces délicates, et spécialement pour des essais de bouturage, nous avons eu recours au milieu dit « T.A. », qui s'obtient en remplaçant, dans la formule du milieu de Hagem, le chlorure d'ammonium par :

Tartrate d'ammonium	0,45 g
Asparagine	0,35 g

Le mycélium végétatif des Ascomycètes étant dépourvu de boucles, nous nous sommes posé, dès le début de ce travail, le problème de l'identité réelle du mycélium obtenu. Dans un but de contrôle, nous avons pratiqué des cultures monospermes, suivant la méthode classique : dispersion d'une suspension aqueuse de spores dans une boîte de Pétri contenant un milieu gélosé, et isolement des germinations avec un micro-scalpel, sous la loupe binoculaire. L'identité des cultures ainsi obtenues, au nombre d'au moins 4, a été considérée comme probante. Par la suite, n'ayant

(1) Par une solution à 1 % de phosphate monopotassique dans le cas du Giemsa.

jamais observé de discordances entre les cultures monospermes issues du même isolement, nous avons considéré comme sûre notre méthode et avons abandonné cette technique, sauf pour l'étude de la sexualité de certaines espèces.

D'autres faits sont venus confirmer notre confiance dans la sûreté de nos méthodes : l'identité des mycéliums obtenus, pour de nombreuses espèces, à partir de récoltes différentes ; l'obtention d'apothécies conformes chez un certain nombre d'autres ; enfin et surtout « l'air de famille » des mycéliums appartenant à des espèces voisines.

Nous avons eu très peu recours au bouturage. Nous l'avons tenté bien souvent pour des espèces dont les spores ne germent jamais (*Helvellaceae* en particulier). Mais dans ce cas nous avons constaté que les boutures ne se développent pas non plus, en général. C'est cependant par bouturage que nous avons obtenu le mycélium d'une espèce dont les spores ne germent pas, *Sepultaria sumneriana*.

D. — ETUDE MORPHOLOGIQUE DES CULTURES.

Les descriptions macroscopique et microscopique, ainsi que la mesure des vitesses de croissance, ont été faites, toutes les fois que cela a été possible, dans des conditions standard. Nous avons utilisé un milieu à l'extrait de malt à 2 % :

Maltea Moser (1)	10 g
Maltogil (2)	10 g
Gélose (agar-agar)	15 g
Eau distillée	1 litre

Ce milieu a été coulé dans des boîtes de Pétri de 90 mm de diamètre, à raison de 40 cc par boîte. Ces boîtes ont été ensemencées en un point de leur périphérie au moyen d'un fragment de culture mesurant environ 10×5 mm, prélevé dans la région marginale d'une culture fraîchement repiquée, de manière à obtenir un démarrage rapide de la végétation. Les boîtes de Pétri ainsi ensemencées ont été placées, enveloppées de papier, dans une étuve à 23-24°, à l'obscurité.

L'étude microscopique des mycéliums a été faite en montant des fragments de culture dans une goutte de solution aqueuse de rouge Congo, ou dans de l'eau pure pour l'étude des pigments. La localisation des inclusions lipidiques a été faite par montage dans le rouge Soudan, celle des vacuoles aqueuses par montage dans le rouge neutre.

E. — ETUDE DE LA REPARTITION DES NOYAUX MYCELIENS.

Nous avons usé constamment de la méthode si pratique de la culture sous collodion, mise au point par R. Kühner, et décrite par lui en 1945. Cette méthode a été ensuite exposée à nouveau par J. Boidin (1958).

---

(1) Moser et Cie, 8, chemin de Montbrillant, Lyon (3e).

(2) Etablissements Jacquemaire, Villefranche-sur-Saône (Rhône).

Rappelons simplement qu'il s'agit de cultures sur lame porte-objet, dans une goutte de milieu liquide ; dès l'ensemencement, fait à partir d'une jeune culture en milieu liquide, la lame est couverte d'une pellicule de collodion, sous laquelle s'effectue la croissance. Un mycélium parfaitement étalé est ainsi obtenu. La fixation a lieu à travers le collodion. Elle est suivie d'un lavage à l'eau courante et d'une dessiccation à l'air chaud. Le collodion est enlevé juste avant la coloration, par dissolution dans un mélange en parties égales d'acétone et d'éther, et le mycélium regonflé à l'eau distillée.

Les pellicules de collodion s'obtiennent très facilement en coulant sur des lames porte-objet parfaitement propres une solution de collodion dans les proportions suivantes :

Collodion (nitrocellulose) (1)	6 g
Ether sulfurique	120 cc
Alcool à 95°	70 cc

Il est pratique de disposer, lors du coulage, deux petits rectangles de gaze aux extrémités de la lame qui reçoit la solution, en les plaquant par un jet d'alcool absolu : le collodion sera ainsi armé aux deux bouts. Les pellicules se détachent facilement de la lame après 1 à 2 minutes de séchage à l'air, puis immersion dans l'alcool à 70°, où l'on pourra les conserver indéfiniment.

Une fois le collodion déposé sur la culture, ses deux extrémités sont fixées à la lame par deux attaches-lettres (dits « trombones ») légèrement tordus à la pince, et les serrant par l'intermédiaire d'un fragment de lame.

La culture sous collodion est placée en atmosphère humide (boîte de Pétri contenant quelques centimètres cubes d'eau et un support en U sur lequel est posée la lame).

Pour colorer les noyaux des mycéliums développés sous collodion, nous avons eu recours soit à l'hématoxyline ferrique avec régression à l'alcool picriqué, soit au Giemsa. Les préparations destinées à être colorées à l'hématoxyline ont été fixées au Helly acétique (Kühner 1945 b) :

Solution de bichromate de potassium à 2,5 %, saturée de bichlorure de mercure	14 cc
Formol à 35 %	5 cc
Acide acétique pur	1 cc

Le mélange doit se faire au moment de l'emploi, et la fixation doit durer une heure.

Lorsqu'on doit colorer par la méthode de Giemsa, il faut proscrire le fixateur ci-dessus. Nous avons alors presque toujours employé le sublimé acétique :

Solution saturée de bichlorure de mercure	19 cc
Acide acétique pur	1 cc

Comme le précédent, ce fixateur ne peut se préparer à l'avance ; la durée de fixation est la même.

Dans les derniers temps de nos recherches, ayant rencontré des difficultés dans le décollodionage, nous avons simplement fixé 30 minutes par l'alcool à 95°, toujours à travers le collodion ; cette manière de faire donne d'excellents résultats avec le Giemsa et permet un décollodionage facile.

---

(1) « Procelloïdine » Geigy.

PARTIE DESCRIPTIVE

INTRODUCTION

C'est au cours de nombreuses sorties dans la région lyonnaise qu'ont été récoltées la plupart des espèces qui font l'objet de ce travail. D'autres proviennent de la région de Samoëns (Haute-Savoie), où nous avons pu séjourner à deux reprises, en septembre 1955 et septembre 1961, grâce à la généreuse hospitalité que nous a accordée M. le Professeur Humbert, membre de l'Institut, au laboratoire de La Jaysinia. Un certain nombre d'autres ont été récoltées par des Mycologues de la Société Linnéenne de Lyon, qui nous les ont aimablement transmises. Quelques récoltes enfin ont été faites par nous-même aux environs de Douala (Cameroun) lors d'un séjour en 1958-1959. Nous avons reçu de l'étranger 3 espèces : le Professeur J.A. Nannfeldt, d'Uppsala (Suède) et le Dr. J. Gremmen, de Wageningen (Hollande) nous ont aimablement envoyé des échantillons frais, respectivement de *Sarcosoma globosum* et de *Desmazierella acicola* ; le Centraalbureau voor Schimmelculture de Baarn (Hollande) nous a envoyé une culture de *Rhizina undulata*.

Nos observations embrassent ainsi 130 espèces, réparties en 12 familles, et concernant l'ensemble des Discales, tant Operculés qu'Inoperculés.

Nous avons rangé les familles suivant l'ordre qui nous a paru, dans ses grandes lignes, le plus logique au point de vue du niveau évolutif de chacune, en commençant par les groupes considérés comme les plus primitifs et en terminant par les plus évolués. Nous commençons donc par les Discales Inoperculés, pour terminer par les formes de Discales Operculés que nous croyons les plus évoluées.

Les espèces sont rangées dans chaque famille par ordre alphabétique suivant les noms de genre d'abord, puis d'espèce à l'intérieur de chaque genre. Si nous avons adopté cet ordre, c'est que nos observations ne nous ont généralement pas fourni des bases suffisantes pour proposer un arrangement naturel des genres et des espèces à l'intérieur de chaque famille.

Nous avons adopté la nomenclature la plus généralement admise à l'heure actuelle, pour autant qu'elle nous paraisse en accord avec nos observations. Nous avons tout particulièrement suivi en ce

domaine R.W.G. Dennis (1949, 1956, 1960) et Mme Le Gal (nombreuses publications depuis 1937). Au demeurant, nous nous sommes plus attaché à l'étude biologique des champignons qu'à des questions relevant d'une tournure d'esprit véritablement juridique, et pour lesquelles certains de nos collègues sont plus qualifiés que nous. Dans tous les cas où des changements récents et justifiés de la nomenclature sont intervenus, nous indiquons le synonyme le plus connu. Pour alléger le texte, les noms d'auteurs ne sont adjoints aux noms de genre et d'espèce que dans la partie descriptive.

Nous mentionnons d'abord le numéro de la récolte, qui correspond à celui sous lequel le champignon est conservé dans notre herbier, à la Faculté des Sciences de Lyon. La localité d'origine est signalée ensuite, puis, s'il y a lieu, le nom du collecteur. L'absence de nom de collecteur indique que nous sommes l'auteur de la récolte. Pour ne pas trop allonger le texte, nous ne signalons la nature du support que lorsque celui-ci est anormal, ou que sa connaissance présente à tel ou tel point de vue un intérêt réel.

Nous étudions ensuite la répartition des noyaux dans les paraphyses et les spores mûres. Puis nous décrivons la germination de la spore, mais pour certaines espèces seulement. Il est en effet nécessaire, pour le faire, d'avoir sous la main un matériel (boîtes de Pétri stériles, pipettes stériles, milieu liquide, etc...) dont nous n'avons pas toujours disposé lorsque nous étions en déplacement. Si nous omettons souvent de décrire les phénomènes morphologiques de la germination, nous précisons cependant toujours si celle-ci a lieu ou non en culture.

Nous passons ensuite à l'étude du mycélium et, tout d'abord, indiquons sa vitesse de croissance. Cette croissance a été notée sur les cultures en boîte de Pétri qui nous ont servi à décrire son aspect (voir p. 15). La vitesse de croissance a été mesurée à 23-24°, à l'obscurité. L'inoculum étant déposé sur le bord de la boîte, nous avons mesuré le rayon de la culture à intervalles réguliers. Pour traduire les résultats, nous utilisons deux notations parallèles ; la première est un qualificatif traduisant la rapidité relative de la croissance, la deuxième, un chiffre correspondant à la croissance en millimètres pendant une semaine. Voici l'échelle utilisée :

Croissance hebdomadaire (mm)	Qualificatif
0 à 2	extrêmement lente
2 à 5	très lente
5 à 10	lente
10 à 20	moyenne
20 à 50	rapide
50 à 100	très rapide
100 à 300	extrêmement rapide

Les qualificatifs employés n'ont, bien entendu, qu'une valeur relative, et seulement au sein du groupe des Discomycètes.

Les chiffres obtenus correspondent à la moyenne des croissances hebdomadaires de deux cultures sœurs (obtenues à partir du même

tube souche). Pour les champignons à croissance moyenne, ce chiffre est obtenu par mesure directe. Pour ceux à croissance très lente, c'est le quart de la croissance obtenue en 4 semaines (1), délai maximum que nous nous sommes fixé pour effectuer ces mesures, car au delà, la dessiccation du milieu commence à se manifester et nous avons craint qu'elle ne fausse les mesures. Pour les champignons rapides, envahissant la boîte en moins d'une semaine, ce chiffre est obtenu par extrapolation. Il est évident, en effet, qu'un mycélium poussant de 200 mm par semaine n'a pu être suivi durant ce temps dans une boîte de Pétri de 90 mm de diamètre.

Ces extrapolations de longueurs effectivement mesurées, et sur deux cultures pour chaque espèce, conduisent souvent à des chiffres précis au demi-millimètre, ce qui dépasse largement la précision de la mesure, qui a été effectuée avec un double-décimètre. Nous avons néanmoins gardé ces chiffres tels que le calcul nous les a fournis, ne voulant les arrondir ni par excès ni par défaut.

Les ensemencements de boîtes de Pétri ont été faits à partir de tubes de culture où le champignon avait été repiqué peu avant, à partir de notre tube-souche conservé au réfrigérateur. Nous avons ainsi ensemencé les boîtes avec la marge en pleine croissance d'une jeune culture repiquée dans ce but et conservée au chaud, nous prémunisant ainsi contre tout retard dans le démarrage de la végétation. D'ailleurs nous n'avons commencé nos mesures que lorsqu'une marge commençait à envahir le milieu neuf en débordant largement l'inoculum.

La description des cultures a été faite après un temps variable ; l'énorme différence de vitesse de croissance que nous avons constatée entre les divers groupes de Discales ne nous a pas permis de décrire des cultures qui soient toutes du même âge.

Les espèces à croissance lente ou moyenne ont été décrites au bout de 4 semaines ; à ce moment, elles n'avaient pas encore rempli la boîte de Pétri.

Les espèces à croissance rapide ou très rapide ont été décrites au bout d'un temps variable, correspondant au moment où leur mycélium était près d'atteindre le bord opposé de la boîte de Pétri, la marge étant encore visible. Dans le cas de ces espèces, nous avons néanmoins conservé nos cultures pendant 4 semaines, et avons fait à ce moment une observation complémentaire.

Nous décrivons d'abord l'aspect macroscopique de la culture. Les couleurs ont été notées à l'aide du « Munsell Book of Color » (1)*. L'odeur a été appréciée lors de l'examen final des cultures, au bout de 4 semaines. Nous avons évité de rechercher les odeurs au cours de la croissance, de peur de contaminer la culture en ouvrant la boîte.

---

(1) Nous réduisons ainsi les erreurs de mesure, dans le cas de champignons couvrant parfois moins d'1 mm par semaine.

(1)* Munsell Color Company, Inc., Baltimore, Maryland, 1929-1960.

Nous passons ensuite à la description microscopique. A l'exemple de Nobles (1948) et de Boidin (1958), nous décrivons la marge, le mycélium aérien et le mycélium submergé ; éventuellement, nous décrivons les condensations mycéliennes superficielles, que nous englobons ici sous le terme général de « stroma », quelle que soit leur consistance.

Nous indiquons la largeur des hyphes au moyen du signe « × » précédant le chiffre mesuré.

La longueur relative des articles mycéliens est définie par référence à l'échelle arbitraire suivante :

Longueur absolue	Articles dits
1 à 5 fois le diamètre	très courts
5 à 10 fois le diamètre	courts
10 à 20 fois le diamètre	moyens
20 à 50 fois le diamètre	longs
plus de 50 fois le diamètre	très longs

Nous abordons, dans la rubrique « cytologie », l'étude de la répartition des noyaux dans les articles mycéliens (1) et, plus particulièrement, dans les articles terminaux, qui sont ceux où la disposition semble être la plus significative. En effet, les articles des régions âgées, nous l'avons maintes fois remarqué, sont le siège de multiplications nucléaires suivies de cloisonnements qui les raccourcissent. Il se peut donc que chez des espèces dont les articles mycéliens sont typiquement uninucléés, on observe d'autres articles temporairement binucléés, la division du noyau précédant de beaucoup le cloisonnement de l'hyphe. Ceci se produit chez la plupart des Hyaloscyphaceae et des Helotiaceae. Inversement il se peut que chez des espèces au mycélium cœnocytique d'actifs recloisonnements des hyphes âgées isolent un noyau dans certains articles (*Cudonia circinans, Spathularia flavida*).

Enfin, nous terminons en signalant brièvement si l'espèce a formé ou non un appareil conidien dans nos cultures. La description des appareils conidiens que nous avons rencontrés a fait l'objet d'une de nos publications séparées (Berthet, 1964).

---

(1) C'est pour sacrifier à l'usage établi en Mycologie que nous utilisons le terme « cœnocytique » pour qualifier les articles mycéliens renfermant plusieurs noyaux, ou même les hyphes formées de tels articles. Le terme « apocytique », créé à l'origine pour définir une telle structure, semble être complètement tombé en désuétude.

DISCALES INOPERCULES

DERMATEACEAE

Genre MOLLISIA (Fries) Karsten

Mollisia benesuada (Tul.) Phil.

Récolte : n° 198, Moras (Is.), sur fragment indéterminé de branche morte, au sol, 17-3-60 ; n° 356, même localité, sur brindilles mortes d'*Alnus glutinosa*, 2-6-60, det. Mme Le Gal.

Apothécie : Spores uninucléées (198, 256, pl. I, 2). Articles des paraphyses uninucléés (198).

Germination : les spores se cloisonnent en 2 compartiments uninucléés, dont chacun produit un tube germinatif dans son prolongement. La germination a lieu en 48 h (pl. I, 3).

Mycélium (198) :

Croissance : très lente (2,7).

Aspect : culture bosselée, couverte d'un fin duvet dense de couleur grise (5 Y 7/2) nuancée de jaunâtre par place, croissant surtout en épaisseur. Marge irrégulière, faiblement surplombante. Exsude un pigment jaunâtre qui diffuse dans la gélose. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. à articles moyens, × 1,5-3 μ, assez densément ramifiées.

Myc. aérien : h. de calibre 1,8-4,5 μ, aux articles très courts à moyens, souvent étranglés aux cloisons ou même haltériformes, avec de loin en loin des renflements vésiculeux.

Myc. submergé : h. de calibre 2-5 μ, les plus grosses à articles extrêmement courts (isodiamétriques), renflés, en chapelet. Ensemble très densément ramifié, d'aspect tortueux. Le pigment exsudé forme de petites masses dispersées dans le milieu, orangées sous le microscope. La culture n° 356 se distingue de celle qui vient d'être décrite par sa teinte générale jaune pâle et son dépôt d'un pigment orangé.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés (pl. I, 1).

Appareil conidien : absent.

Mollisia hydrophila (Karst.) Sacc.

Syn. : *Tapesia retincola* (Rab.) Karst.
Trichobelonium retincolum (Rab.) Sacc.

Récolte : n° 145, Moras (Is.), 24-5-56.

Apothécie : Spores uninucléées.

Germination : immédiate. Les spores se cloisonnent par le milieu et chaque moitié germe en un mycélium uninucléé. L'une des extrémités mycéliennes est en avance sur l'autre (pl. I, 10).

Mycélium :

Croissance : moyenne (14).

Aspect : marge régulière, appliquée, blanc pur, à laquelle succède un épais mycélium aérien gris-souris (5 Y 6/1) d'aspect cotonneux. La bouture et les régions âgées prennent un aspect plus olivâtre (2,5 YR 4/2). La culture forme à la surface du milieu un stroma consistant, élastique, au revers noir. Odeur nulle. Un pigment rouge groseille diffuse à la longue dans le milieu gélosé.

Microscopie : marge : h. régulières de × 2-4 μ, articles courts à moyens, peu ramifiés.

Myc. aérien : articles courts, × 2-4 μ, dont la paroi se charge rapidement de gouttelettes minuscules formant un manchon d'aspect granuleux. Un pigment de membrane noir, se développe sur les hyphes les plus grosses.

Myc. submergés : articles courts, parfois haltériformes, × 2-5 μ. Les hyphes les plus grosses ont la paroi incrustée de pigment noirâtre. L'ensemble du mycélium exsude dans le milieu un pigment paraissant brun-jaunâtre sous le microscope.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés (pl. I, 11). De curieuses formations ont été observées dans les cultures sous collodion et aussi dans le mycélium aérien des vieilles cultures : il s'agit d'articles vésiculeux d'environ 30-50 μ × 20-30 μ, ornés de protubérances coniques, plurinucléées. Ces articles sont le plus souvent en position terminale, mais parfois en position intercalaire (pl. I, 4). Ils ont été signalés et figurés par Le Gal et Mangenot (1961), dont les observations sur les caractères culturaux de cette espèce sont par ailleurs en complet accord avec les nôtres.

Appareil conidien : absent.

Genre PROPOLIS Fries

Propolis versicolor (Fries) Fries

Syn. : *P. faginea Schrad.*

Récoltes : n° 146, environs de Crémieu (Is.), 24-5-56 ; n° 196, Moras (Is.), 17-3-60.

Apothécie : Articles des paraphyses uninucléées (pl. I, 8). Spores uninucléées (pl. I, 9).

Germination : immédiate.

Mycélium :

Croissance : très lente (3,2).

Aspect : coussinet blanc-sale, épais de 2 à 3 mm, d'aspect humide, parsemé de minuscules flocons blancs d'allure pulvérulente. Des croûtes noirâtres se forment sur la bouture. Marge régulière, appliquée, odeur nulle. La culture diffuse dans le milieu un pigment acajou.

Microscopie : marge : h. régulières, × 2-3 μ, articles moyens à longs, assez densément ramifiés.

Duvet aérien : h. de × 2-3 μ, articles courts, souvent haltériformes, parfois incrustés d'épais dépôts incolores, cristallins.

Myc. submergé : articles terminaux grêles (1,2-1,5 μ) de longueur moyenne, articles plus âgés très courts, globuleux ou haltériformes, de × 3-4 μ, h. très ramifiées et irrégulières.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés.

Appareil conidien : absent.

Genre PYRENOPEZIZA Fuckel

Pyrenopeziza mercurialis Fuck.

RÉCOLTES : n° 112, St-Didier-au-Mont-d'Or (Rh.), 6-4-56 ; n °119, Moras (Is.), 20-4-56.

APOTHÉCIE : Articles des paraphyses uninucléés. Spores uninucléés (pl. I, 5).

GERMINATION : immédiate (pl. I, 6).

MYCÉLIUM (119) :

Croissance : très lente (3,5).

Aspect : culture couverte d'h. aériennes formant un épais duvet feutré, gris sombre (5 Y 4/1) dans les parties anciennes, se nuançant de verdâtre (5 GY 5/2) dans les parties plus jeunes. Marge régulière, appliquée, formée d'h. parallèles très serrées. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. de calibre très uniforme 2-3 μ, articles longs à très longs, peu ramifiés.

Myc. aérien : × 1-4 μ, articles courts à moyens, assez densément ramifiés, dont la membrane porte un pigment noir. Cytoplasme très riche en inclusions lipidiques.

Myc. submergé : × 1-4 μ, articles moyens à longs, assez peu ramifiés. Pas de pigment.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés (pl. I, 7).

Appareil conidien : absent.

ORBILIACEAE

Genre ORBILIA Fries

Orbilia xanthostigma (Fr.) Fr.

RÉCOLTE : n° 466, Les Saix, près de Samoëns (Hte-Savoie), 9-9-61.

APOTHÉCIE : cytologie non observée.

GERMINATION : immédiate.

MYCÉLIUM :

Croissance : moyenne (12).

Aspect : stroma résistant, d'aspect humide, grisâtre pâle (10 YR 8/1 à 7/1), orné de très fins plis rayonnants, montrant une légère zonation concentrique. Marge appliquée, régulière. Pas d'h. aériennes. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulières, × 1,5-2 μ, articles moyens à longs.

Stroma : h. assez irrégulières, de calibre variable (0,8-4 μ), densément entrelacées, articles courts à très courts, bourrés d'inclusions lipidiques.

Myc. submergé : × 1-3 μ, articles moyens à courts, riches en inclusions lipidiques.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés.

Appareil conidien : présent.

HYALOSCYPHACEAE

Genre ARACHNOPEZIZA Fuckel

Arachnopeziza aurelia (Pers.) Fuckel

Récoltes : n° 144, La Tour-de-Salvagny (Rhône), leg. R. Kühner, avril 1956 ; n° 328, même localité, 25-3-60.

Apothécie : Articles des paraphyses uninucléés (pl. I, 18). Compartiments des spores uninucléés (pl. I, 14) (1).

Germination : immédiate. La spore, avant de germer, gonfle beaucoup en s'allongeant (atteint 35-40 × 3-4 μ) et le nombre de ses compartiments s'accroît, parfois jusqu'à 7. Les 2 articles terminaux émettent un tube germinatif, puis certains articles intermédiaires germent à leur tour (pl. I, 15, 16).

Mycélium :

Croissance lente (6,5).

Aspect : marge appliquée, régulière ; l'ensemble de la culture est couvert d'un stroma résistant, portant lui-même un fin duvet d'h. aériennes courtes et denses lui donnant un aspect tomenteux-poudreux, beige-claire (10 YR 7/3). A la longue se forment des plis rayonnants. Un pigment orangé abondant diffuse dans la gélose en un gradient régulier (2). Au voisinage de la culture le milieu se constelle d'amas cristallins orangé vif. Dans les cultures âgées se dépose ainsi une énorme quantité de pigment. Odeur nulle.

Microscopie : marge : articles terminaux longs (60-80 × 3 μ), passant rapidement à des articles beaucoup plus courts (10-20 μ).

Stroma : h. de calibre 4-5 μ, articles courts à très courts, souvent haltériformes ou globuleux, très riches en inclusions lipidiques. Pigment jaune incrustant les parois sous forme de granules minuscules.

Myc aérien : articles longs à très longs, × 2-4 μ, très vacuolisés, peu ramifiés, incolores.

Myc. submergé : h. régulières, × 2-4 μ, articles moyens à courts. Cytoplasme granuleux, jaunâtre. Amas de cristaux aciculaires brun-orangés, agglomérés sur les hyphes, s'en détachant facilement pour s'accumuler dans la gélose.

Cytologie : articles uninucléés, montrant de nombreuses anastomoses (pl. I, 12, 13).

Appareil conidien : absent.

---

(1) Déjà observé et figuré par Raymond (1934)

(2) Ceci est en accord avec la description de Korf (1951) : « produce a rather slow growing, orange pigmented, sterile mycelium on agar ».

Genre DASYSCYPHUS S. F. Gray

Dasyscyphus bicolor (Bull. ex Mérat) Fuckel

Récolte : n° 197, Moras (Is.), 17-3-60.
Apothécie : Spores uninucléées.
Germination : immédiate.
Mycélium :

Croissance : extrêmement lente (1,5).

Aspect : coussinet épais. Stroma cartilagineux, beige foncé (7,5 YR 6/4), portant de minuscules touffes disjointes d'h. aériennes beige clair (7,5 YR 8/4), donnant à l'ensemble un aspect grumeleux. Les mèches si caractéristiques du genre font défaut ici. Marge surplombante beige. Forte exsudation dans la gélose de pigment ambré (7,5 YR 6/10 plus ou moins dilué). Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. de calibre 2-2,5 μ, articles longs à très longs (90-100 μ).

Stroma : entrelac dense d'hyphes soit grêles et linéaires, ≁ 1,5-2 μ, soit globuleuses, sphériques ou moniliiformes, × 5 μ, à pigment cytoplasmique jaune. Inclusions huileuses abondantes, non pigmentées.

Myc. submergé : articles moyens à courts, ≁ 1-5 μ ; les plus gros sont souvent haltériformes. Abondants granules cytoplasmiques jaune vif.

Myc. aérien : h. de calibre 1-3 μ, articles moyens à courts. Nombreuses inclusions lipidiques minuscules.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés.

Appareil conidien : absent.

Dasyscyphus corticalis (Pers. ex Fr.) Massee

Syn. : *Lachnella corticalis* (Pers. ex Fr.) Boud.

Récolte : n° 195, Moras (Is.), 17-3-60.
Apothécie : Spores uninucléées, se cloisonnant en 2 parties uninucléées avant de germer (pl. I, 19).

Articles des paraphyses uninucléés (pl. I, 17).
Germination : immédiate, par les deux extrémités.
Mycélium :

Croissance : très lente (4).

Aspect : culture entièrement couverte d'un duvet laineux, court et dense, d'h. aériennes beige clair (10 YR 8/4 un peu dilué). Ces h. naissent sur un stroma cartilagineux brun-chocolat (5 YR 2/2) qu'elles masquent entièrement. Marge en relief, très régulière. Le milieu gélosé brunit légèrement, mais il peut devenir brun sombre (5 YR 3/4) dans les cultures vieilles d'un an. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulières, ≁ 2-3 μ, disposées parallèlement, peu ramifiées, articles terminaux généralement très longs (p. ex. : 3 ≁ 172 μ).

Stroma : entrelac dense d'h. de calibre 1,5-5 μ, les plus grosses formant généralement des chaînes d'articles en tonnelet. Nom-

breux cristaux en tablette se déposant à l'extérieur des hyphes, dont le contenu est brun-orangé.

Myc. aérien : h. grêles, irrégulières, × 1,5-4 μ, articles souvent étranglés aux cloisons. Anastomoses fréquentes.

Myc. submergé : h. grêles (2 μ), peu ramifiées, cytoplasme granuleux coloré en jaune.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés.

Appareil conidien : présent.

Dasyscyphus cruciferus (Phil.) Sacc.

Récolte : n° 120, Moras (Is.), 20-4-56, det. Mme Le Gal.

Apothécie : Spores uninucléées.

Germination : immédiate.

Mycélium :

La perte accidentelle des cultures de cette espèce ne nous a pas permis de noter ses aspects macroscopique et microscopique.

Cytologie : mycélium dont tous les articles sont uninucléés, ceux de la marge grêles et très longs (1,5 × 100 μ), ceux des régions plus anciennes courts, renflés et de calibre plus fort (6 μ) (pl. II, 30, 31).

Dasyscyphus crystallinus (Fuck.) Sacc.

Récolte : n° 133, Pramenoux (Rh.), leg. R. Kühner, 8-5-56, det. Mme Le Gal.

Apothécie : Spores uninucléées (pl. I, 21).

Germination : immédiate. La spore se cloisonne généralement avant de germer (pl. I, 20).

Mycélium :

Croissance : très lente (4).

Aspect : coussinet épais, couvert d'abondantes hyphes aériennes cotonneuses blanc-sale à gris-jaunâtre clair. Quelques mèches. Marge appliquée, régulière, incolore, très dense. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulières, vite ramifiées, × 2,5-3 μ, articles moyens à longs. Pas d'inclusions lipidiques.

Myc. submergé : h. principales atteignant un calibre de 5 μ, se recloisonnant parfois en articles très courts.

Myc. aérien : h. grêles × 1-2 μ, peu ramifiées, agglutinées parallèlement en mèches pouvant atteindre un diamètre de 70 μ.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés.

Appareil conidien : absent.

Dasyscyphus diminutus (Rob. et Desm.) Sacc.

Récolte : n° 125, Vaugneray (Rh.), 26-4-56, det. Mme Le Gal.

Apothécie : Spores uninucléées.

Germination : immédiate. La spore germe soit par un seul bout, soit par les deux, mais ne paraît pas se cloisonner (pl. II, 7).

Mycélium :

Croissance : très lente (3,25).

Aspect : culture en relief faible, couverte d'un stroma mou, brun pâle (10 YR 6/3), garni dans ses parties les plus jeunes d'h. aériennes blanc pur, d'aspect cotonneux, avec par endroit des mèches mycéliennes blanc-sale atteignant 5 mm. Marge dense, régulière, appliquée. Exsude légèrement un pigment ambré. Dans les cultures vieilles d'un an, la gélose est devenue brun sombre. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. aux articles très longs, vacuolisés, × 1-2 μ.

Stroma : entrelac dense d'h. soit grêles (1-2 μ), soit globuleuses ou haltériformes, plus larges (3-4 μ), très vacuolisées, incolores.

Myc. submergé : h. très grêles (0,5-1,5 μ), riches en inclusions lipidiques.

Myc. aérien : h. très grêles (0,5-1 μ) ; articles de longueur variable, richement vacuolisés, agglutinés en faisceaux parallèles.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés (pl. II, 1).

Appareil conidien : absent.

Dasyscyphus fuscescens (Pers.) S.F. Gray

Syn. : *D. brunneolus* (Pers. ex Fr.) Rehm

Récolte : n° 117, Moras (Is.), 19-4-56.

Apothécie : Cytologie des paraphyses non observée.

Spores uninucléées (pl. II, 16).

Germination : immédiate.

Mycélium :

Croissance : très lente (2,5).

Aspect : coussinet épais, formé d'h. aériennes denses, cotonneuses, blanc pur près de la marge, nuancées de jaune canari et de grisâtre dans les parties plus anciennes. Marge appliquée, régulière, blanc grisâtre, se colorant rapidement vers l'arrière en jaune ocracé vif (10 YR 6/8). Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulières de × 2-2,5 μ, articles moyens à longs, très ramifiés (parfois deux ramifications au même niveau, juste en arrière d'une cloison).

Myc. submergé identique à celui de la marge, mais h. plus vacuolisées, très pauvres en inclusions lipidiques.

Myc. aérien : calibre variable (2-5 μ). Certaines h. parmi les plus grosses montrent des chapelets d'articles très courts, vésiculeux ou haltériformes.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés. Les régions âgées se recloisonnent en articles très courts, également uninucléés.

Appareil conidien : absent.

Dasyscyphus niveus (Hedw. ex Fr.) Sacc.

sec. Cooke et Phil., non Karst. nec Rehm

Récolte : n° 437, dedit A. Pouchet, 23-1-61.

Apothécie : Spores uninucléées.

Germination : immédiate.
Mycélium :
Croissance : très lente (2,7).
Aspect : culture en relief marqué. Parties âgées couvertes d'un stroma cartilagineux, brun-rouge (2,5 YR 5/4), portant de longues mèches plus ou moins agglutinées, blanchâtres. Marge un peu en relief, régulière, très dense, d'un blanc sale. Odeur nulle.
Microscopie : marge : × 3-4 μ, articles moyens à courts, tôt et abondamment ramifiés, d'où la grande densité de la marge.
Stroma : h. de × 2-4 μ, articles courts à moyens, enchevêtrés. Pigment jaune, probablement cytoplasmique, se répandant dans la gélose sous forme de granules.
Myc. aérien : h. à articles courts à très courts, × 2-3 μ, très riches en inclusions lipidiques, agglutinées parallèlement en faisceaux de × 30 à 100 μ.
Myc. submergé : h. × 2-4 μ, articles courts à très courts, peu ramifiées, non pigmentées.
Cytologie : articles mycéliens uninucléés.
Appareil conidien : absent.

Dasyscyphus palearum (Desm.) Massee

Syn. : *D. patens* (Fr.) Rehm

Récolte : n° 127, Vernaison (Rh.), 1-5-56.
Apothécie : Cytologie non observée.
Germination : en 48 h.
Mycélium :
Croissance : lente (6,5).
Aspect : marge appliquée, régulière, grisâtre. Surface stromatique, blanchâtre, marbrée de zones plus ou moins concentriques, brunes (7,5 YR 4/2 et 4/4), parfois noirâtres. Hyphes aériennes apparaissant sur les parties les plus âgées, gris pâle, s'agglutinant par endroit en mèches. Les cultures âgées prennent une teinte rosée. Odeur nulle.
Microscopie : marge : articles longs à très longs, × 2,5-3 μ, peu ramifiés. Vers l'arrière, articles devenant moyens à courts, le calibre atteignant 4 μ, très vacuolisés.
Stroma : h. de × 3-4 μ, étroitement entrelacées, articles moyens à courts, cytoplasme bourré de minuscules inclusions lipidiques.
Myc. submergé : h. de × 3-4 μ, articles moyens à courts, cytoplasme riche en inclusions lipidiques.
Myc. aérien : h. de × 2-5 μ, articles moyens à courts, les plus courts souvent haltériformes, très vacuolisées, s'agglutinant parfois en mèches d'hyphes parallèles dont le calibre atteint 100 μ.
Cytologie : articles mycéliens uninucléés.
Appareil conidien : absent.

Dasyscyphus spiraeicolus (Karst.) Sacc.

Récolte : n° 136, Pramenoux (Rh.), 13-5-56.
Apothécie : Spores uninucléées.
Articles des paraphyses uninucléés (pl. II, 13, 14).

Germination : immédiate.
Mycélium :

Croissance : très lente (3).

Aspect : marge appliquée, dense, régulière, ocracée-pâle. Parties anciennes couvertes d'un stroma ocracé en coupe, garni d'un duvet dense de courtes hyphes aériennes laineuses, donnant à l'ensemble une coloration ocracée-pâle (2,5 Y 8/4). Un abondant pigment brun orangé diffuse dans la gélose autour de la culture. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulières, × 2,5-3 μ, articles longs à moyens, très vacuolisés, se recloisonnant vers l'intérieur en articles moyens à courts.

Stroma : h. très ramifiées, irrégulières, de × 1-3 μ, enchevêtrées, très riches en inclusions lipidiques.

Myc. aérien : h. peu ramifiées, × 1-2 μ, articles longs, s'agglutinant en mèches dont le calibre atteint 50 μ. Quelques hyphes hélicoïdes.

Myc. submergé : h. à articles moyens, × 1-3 μ, à cytoplasme très granuleux.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés.

Appareil conidien : absent.

Dasyscyphus sulphureus (Pers.) Massee

Syn. : *Lachnella sulphurea* (Pers. ex Fr.) Karst.

Récolte : n° 95, La Gentille, près de Montluel (Ain), 19-11-55, det. Mme Le Gal.
Apothécie : Compartiments des spores uninucléés.
Germination : immédiate.
Mycélium :

Croissance : extrêmement lente, s'effectuant surtout en épaisseur.

Aspect : coussinet plissé, cérébriforme, couvert d'un stroma brun, épais, garni d'un tomentum de petites hyphes aériennes courtes et denses, dressée, blanc-grisâtre (2,5 Y 8/2). Marge dense, régulière, un peu en relief. A la longue s'accumule dans la gélose un pigment ambré. Odeur nulle.

Microscopie : marge : × 2-3 μ, articles moyens à longs. En arrière les articles deviennent courts à très courts par suite de recloisonnements.

Stroma : entrelac très dense d'h. aux articles moyens à courts, × 1-2 μ, très riches en inclusions lipidiques, présentant une coloration jaune vif.

Myc. aérien : h. grêles, × 0,8-2 μ, très vacuolisées.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés.

Appareil conidien : absent.

Dasyscyphus virgineus S.F. Gray

Récolte : n° 63, La Gentille, près de Montluel (Ain), 8-10-55, det. Mme Le Gal.
Apothécie : Spores uninucléées (pl. II, 24).

Articles des paraphyses uninucléés.
Articles des poils externes uninucléés.

Germination : immédiate. La spore gonfle, se cloisonne en 2 compartiments uninucléés (des spores binucléées peuvent être observées avant que n'apparaisse la cloison) qui donnent chacun naissance à un tube germinatif (pl. II, 23).

Mycélium :

Croissance : très lente (2,75).

Aspect : marge régulière, dense, appliquée, blanc-jaunâtre sale. Parties plus anciennes couvertes d'un épais manteau d'h. aériennes cotonneuses, blanc pur, s'attachant aux parois de la boîte de Pétri. Ces h. aériennes prennent naissance sur un stroma caoutchouteux, jaunâtre. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. peu ramifiées, × 2,5-3 μ, articles longs à très longs, se recloisonnant à une certaine distance de la marge.

Stroma : entrelac dense d'h. grêles, × 1-2 μ, aux articles courts.

Myc. aérien : h. grêles, × 1-2 μ, peu ramifiées.

Myc. submergé : h. très ramifiées, × 1-4 μ, articles courts à moyens.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés.

Appareil conidien : absent.

Genre HYALOSCYPHA Boudier

Hyaloscypha hyalina (Pers.) Boud.

Récolte : n° 143, Pramenoux (Rh.) sur fragment d'écorce pourrie, 13-5-56.

Apothécie : Ctyologie non observée.

Germination : a lieu seulement après 2 semaines.

Mycélium :

Croissance : extrêmement lente (1,25), s'effectuant surtout en épaisseur.

Aspect : coussinet épais d'h. aériennes courtes, d'aspect velouté, gris clair (10 YR 7/1) nuancé par endroit de beige (10 YR 7/3). Ces h. recouvrent et dissimulent l'intérieur de la culture, qui est noir. Marge appliquée, régulière, gris sombre (voisin de 2,5 Y 4/0). Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. de calibre 2-2,5 μ, articles longs à très longs, peu ramifiés.

Myc. submergé : h. de calibre 2-3 μ, articles devenus courts par recloisonnement, très riches en inclusions huileuses légèrement colorées par un pigment brun-jaunâtre. Nombreux articles presque sphériques, × 5-8 μ, à pigment de membrane noir, en chaînes moniliiformes.

Myc. aérien : h. aux articles courts à très courts, × 2-4 μ, bourrées d'inclusions huileuses. Certaines h. ont des articles haltériformes ou même vésiculeux, atteignant 8 μ de diamètre.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés.

Appareil conidien : absent.

Genre MICROPODIA Boudier

Micropodia pteridina (Nyl.) Boud.

Récolte : n° 116, Moras (Is.), sur la base des pétioles de feuilles mortes de *Pteridium aquilinum*, 12-4-56.
Apothécie : Spores uninucléées (pl. II, 15).
Germination : immédiate.
Mycélium :
Croissance : très lente (4,25).
Aspect : Culture couverte d'un stroma de couleur caramel clair (10 YR 7/4), cartilagineux, cassant, glabre, d'aspect humide. Régions âgées de couleur plus foncée, jusqu'à 7,5 YR 7/4, portant quelques mèches aériennes blanchâtres. Marge dense, très régulière, appliquée ou légèrement en relief, avec traces de zonation concentrique. Un léger pigment brun clair s'accumule à la longue dans le milieu. Odeur nulle.
Microscopie : marge : × 2-3 μ, articles longs à très longs, peu ramifiés.
Stroma : h. étroitement entrelacées, × 2-3 μ, très riches en huile.
Myc. submergé : hyphes régulières, × 1-2 μ, peu ramifiées, très vacuolisées.
Cytologie : articles uninucléés.
Appareil conidien : absent.

Genre PERROTIA Boudier

Perrotia flammea (Alb. et Schw.) Boud.

Récolte : n° 519, leg. X... (apporté à la Soc. Linnéenne de Lyon le 18-9-62).
Germination : immédiate.
Mycélium :
Croissance : extrêmement lente (0,5).
Aspect : coussinet en relief, couvert d'une peau ocracée (10 YR 6/6), garnie par endroit de mèches mycéliennes hérissées. Marge en relief, finement duveteuse. A la longue un pigment brun-jaunâtre se dépose dans la gélose. Odeur nulle.
Microscopie : marge : h. irrégulières × 2-5 μ, articles courts à très courts, parfois globuleux ou haltériformes, cytoplasme bourré de granulation jaunâtre.
Stroma formé d'h. très densément entrelacées, × 1,5-5 μ, articles courts à très courts, linéaires ou globuleux, cytoplasme granuleux jaunâtre.
H. submergées : très grêles (0,2-2 μ). Articles courts, très ramifiés, très riches en inclusions lipidiques.
H. aériennes : agglutination d'h. très riches en inclusions lipidiques, × 1,5-2 μ, formant des mèches. Ces mèches sont revêtues d'une multitude d'amas de cristaux en aiguille ou en tablettes, brun-jaunâtres.
Cytologie : articles mycéliens uninucléés.
Appareil conidien : absent.

[illegible] TRICHOSCYPHELLA [illegible]

Trichoscyphella calycina [illegible]

RÉCOLTE : n° 196, sur rameaux d'[illegible], leg. A. [illegible], [illegible].
APOTHÈCIE : Spores uninucléées.
Articles des paraphyses et des poils externes uninucléés.
GERMINATION : immédiate ; elle peut être précédée d'un [illegible] de la spore en 2 parties, [illegible] [illegible] [illegible]

HELOTIACEAE

Genre BELONIDIUM De Notaris

Belonidium albidum Grelet et Crozals in Bull. Soc. Myc. Fr. 44, p. 337, pl. XXI, fig. 8-10, 1928

Récoltes : n° 80, sur feuilles mortes de *Quercus ilex*, Crussol (Ardèche), 22-10-55, leg. J. Boidin ; n° 388, même substrat, St-Peray (Ardèche), 22-9-60.

Apothécie (388) : Spores ou compartiments des spores uninucléés (pl. II, 11).

Germination : immédiate.

Mycélium (80) :

Croissance : très lente (2).

Aspects : culture en relief prononcé, couverte d'un stroma élastique, tenace, blanc sale à gris brunâtre par place, portant des mèches courtes et denses d'h. aériennes blanchâtres. Marge appliquée, régulière, blanchâtre. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulières, × 2-2,5 μ, donnant parfois naissance à des articles sphériques atteignant 10 μ.

Stroma : h. régulières, × 2-3,5 μ, articles moyens à courts, très densément entrelacés, riches en inclusions lipidiques.

Myc. submergé : h. assez irrégulières, × 2-3 μ, articles moyens à courts, riches en inclusions lipidiques.

Myc. aérien : h. assez irrégulières, × 2-3 μ, articles courts à très courts, riches en inclusions lipidiques, avec de loin en loin des renflements vésiculeux.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés (80).

Appareil conidien : présent (80, 388).

Genre BULGARIA Fries

Bulgaria inquinans Fr.

Syn. : *Phaeobulgaria inquinans* (Fr.) Nannf.

Récolte : n° 554, St-Laurent-de-Vaux (Rh.), 17-5-63.

Apothécie : Spores uninucléées (pl. III, 3).

Articles des paraphyses uninucléés (pl. III, 1).

Germination : immédiate. Le tube germinatif prend naissance presque toujours latéralement (pl. III, 2). Le jeune mycélium est d'emblée cœnocytique.

Mycélium :

Croissance : moyenne (15).

Aspect : très irrégulier, culture zonée. Marge en léger relief, incolore, très irrégulière, présentant des points de croissance privilégiés, d'où le mycélium se ramifie en arbuscules. En arrière de la marge apparaît une coloration rouille très vive (5 YR 6/12), devenant avec l'âge noirâtre à reflets bleu acier. Régions anciennes couvertes d'un épais tomentum de courtes h. aériennes ocres (7,5 YR 6/10). Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. irrégulières, ondulées, × 4-6 μ, au cytoplasme granuleux et dense. Les cloisons n'apparaissent qu'à plusieurs mm de l'extrémité.

Myc. aérien : h. assez régulières, × 2-6 μ, les unes à membrane mince, souvent hérissée de petites aiguilles cristallines jaune d'or, les autres à membrane très épaisse et lumière très étroite (pl. III, 4, 9), parfois ces deux types coexistant sur la même hyphe. D'autres semblent mortes et sont entièrement bourrées de granulations orange. Hyphes hélicoïdes fréquentes.

Myc. submergé : h. à articles très courts, × 3-7 μ, certaines à membrane épaissie (pl. III, 6).

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques.

Appareil conidien : présent.

Genre CALYCELLA Boudier

Calycella citrina (Hedw. ex Fr.) Boud.

Récolte : n° 61, La Gentille, près de Montluel (Ain), 8-10-55.

Apothécie : Spores ou compartiments des spores uninucléées (pl. II, 10).

Germination : immédiate. La spore se cloisonne souvent avant de germer.

Mycélium :

Croissance : très lente (2,5).

Aspect : coussinet assez épais, beige clair (5 Y 7/3). Stroma couvert d'hyphes aériennes, agglomérées en petites mèches courtes et densément réparties, d'aspect humide. Marge dense, appliquée, régulière, blanc sâle. Odeur aliacée assez forte.

Microscopie : marge : h. régulières, × 1-2 μ, articles longs à très longs, peu densément ramifiés, devenant rapidement moyens à courts en s'éloignant de l'extrémité.

Myc. aérien : mèches d'h. fasciculées, × 2-3 μ. Le calibre des mèches est de 20 à 30 μ.

Stroma : entrelac très dense d'hyphes, × 2-3 μ.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés.

Appareil conidien : absent.

Calycella sulfurina (Quél.) Boud.

Récolte : n° 94, La Gentille, près de Montluel (Ain), 19-11-55.

Apothécie : Spores uninucléées.

Germination : immédiate.

Mycélium :

Croissance : très lente (3).

Aspect : l'ensemble est couvert d'un stroma plissoté radialement, friable, blanc-jaunâtre, dont les parties anciennes sont légèrement tomenteuses. Marge appliquée, régulière, très dense, très étroite (0,5 mm).

Microscopie : marge : h. irrégulières, sinueuses, souvent irrégulièrement boursouflées, très vacuolisées, très ramifiées, articles moyens à courts, × 2-3 μ.

Stroma : enchevêtrement très dense d'h. irrégulières, × 2-4 μ, articles globuleux, subsphériques, en chapelet, riches en inclusions lipidiques.

H. aériennes : grêles (1-2 μ), assez irrégulières, riches en inclusions lipidiques.
H. submergées : non développées.
Cytologie : articles mycéliens uninucléés.
Appareil conidien : présent.

Genre CHLOROSPLENIUM De Notaris

Chlorosplenium aeruginosum (Oed. ex S.F. Gray) De Not.

Récolte : n° 29, Le Mont, près de Samoëns (Hte-Savoie), septembre 1955.
Apothécie : Cytologie non observée.
Germination : se produit au bout de 2 semaines.
Mycélium :
Croissance : très lente (3).
Aspect : culture en coussinet, couverte d'un stroma noir-verdâtre (10 Y 3/2), portant un tomentum dense de courtes hyphes aériennes dressées gris clair (5 Y 8/1). Marge appliquée, plus pâle. Verso vert sombre, de couleur voisine de 5 G 3/2. Le pigment vert ne diffuse pas dans le milieu gélosé. Les cultures âgées, conservées à 4° C, prennent une coloration bleu vert éclatant (5 BG 5/6). Odeur nulle.
Microscopie : marge : h. grêles, × 1-2,5 μ, régulières, articles moyens à longs.
Stroma : h. densément entrelacées, × 1,5-3 μ, articles courts. Pigment de membrane brun sombre très abondant, formant un manchon granuleux autour des hyphes. Certaines hyphes sont intensément colorées en vert par un pigment dissous dans leurs inclusions lipidiques. Ce pigment se trouve répandu dans le milieu en amas irréguliers, probablement à la mort des hyphes qui le renfermaient. La coexistence des deux pigments, brun et vert, est très nette.
Myc. submergé : h. grêles, × 1-2,5 μ, peu ramifiées, articles moyens à longs ; certaines sont riches en globules lipidiques, parfois colorés en bleu-vert intense. Dans les vieilles cultures, toutes les inclusions lipidiques des hyphes finissent par être colorées en bleu-vert.
Cytologie : articles mycéliens uninucléés (pl. II, 22).
Appareil conidien : présent.

Genre CORYNE Tulasne

Coryne sarcoides (Jacq. ex Fr.) Tul.

Récoltes : n° 19, La Charniaz, près de Morzine (Hte-Savoie), septembre 1955 ; n° 68, Hauteville (Ain), 17-10-55.
Apothécie (68) : Spores uninucléées (pl. II, 21).
Articles des paraphyses uninucléés.
Germination : immédiate.
Culture (19) :
Croissance : moyenne (18).

Aspect : mycélium appliqué sur toute la surface du milieu, très densément ramifié, légèrement rosé, presque incolore. La surface devient luisante et humide avec l'âge. Marge appliquée, très dense et très régulière. Forte odeur de moisi. Avec l'âge, un pigment vineux diffuse dans la gélose.

Microscopie : marge : h. grêles, × 1-2 μ, peu ramifiées, articles moyens à longs.

H. des régions plus âgées : régulières, de calibre très uniforme 2-2,5 μ, articles moyens à longs, fréquemment anastomosés, contenant de très petites inclusions lipidiques.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés (pl. II, 28).

Appareil conidien : présent.

Genre HELOTIUM Persoon ex St-Amans

Helotium aciculare Pers.

Syn. : *Cudoniella acicularis* (Bull. ex Fr.) Boud.

Récolte : n° 415, Claveisolles (Rh.), leg. Favre, 6-11-61.

Apothécie : Spores ou compartiments des spores uninucléés.

Germination : immédiate. La spore se cloisonne généralement en deux parties qui germent l'une après l'autre (pl. II, 25).

Mycélium :

Croissance : lente (5).

Aspect : coussinet épais, bosselé, couvert d'hyphes aériennes dressées, très denses, d'aspect velouté-soyeux, gris sombre-olivâtre (5 Y 3/2), naissant sur un stroma noir. Les cultures de cette espèce ont exactement l'aspect de la fourrure d'une taupe. Marge appliquée gris sombre, à reflet métallique. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulières, × 2-3,5 μ, articles moyens à longs, vite ramifiées, avec de très nombreuses anastomoses.

Myc. aérien : h. régulières, × 1,5-2,5 μ, articles longs à très longs. Pigment de membrane brun sombre.

Myc. submergé : h. régulières, × 2-3,5 μ, ramifiées, longuement anastomosées.

Stroma : enchevêtrement d'h. × 2-8 μ, aux articles courts à très courts, souvent haltériformes ou vésiculeux, fréquemment anastomosés, littéralement bourrés de globules lipidiques. Pigment de membrane noir.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés.

Appareil conidien : absent.

Helotium calyculus (Sow. ex Fr.) Fr.

Récolte : n° 72, Hauteville (Ain), 17-10-55, dét. Mme Le Gal.

Apothécie : Spores ou compartiments de spores uninucléés. Articles des paraphyses uninucléés.

Germination : immédiate. La spore se cloisonne ou non avant de germer ; elle émet généralement un seul tube germinatif. La perte accidentelle des cultures de cette espèce ne nous a pas permis de noter ses aspects macroscopique et microscopique.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés. Articles de la marge grêles (1,5-2,5 μ) et très longs.

Appareil conidien : absent.

Helotium clavus (Alb. et Schw. ex Fr.) Gillet
var. **grandis** (Boud.) Dennis
Syn. : *Ombrophila clavus* (Alb. et Schw.) Boud.

RÉCOLTES : n° 349, Claveisolles (Rh.), leg. Favre, juin 1960 ; n° 558, dedit A. Pouchet, 5-5-63.
APOTHÉCIE : Spores uninucléées (558).
GERMINATION (558) : immédiate. La spore émet d'abord une ou plusieurs vésicules au contour tourmenté, pouvant contenir plusieurs noyaux, à paroi épaisse, fixant fortement le Giemsa. De ces formations s'échappent ensuite les tubes germinatifs (pl. II, 35).
MYCÉLIUM (349) :
Croissance : extrêmement lente (1,5).
Aspect : coussinet épais, formé par une peau stromatique molle, beige pâle (10 YR 8/2), plissée radialement, couverte d'un fin duvet d'h. aériennes courtes et denses, d'un blanc rosé. Marge très étroite, appliquée, dense, un peu sinueuse. Odeur fongique forte et agréable.
Microscopie : marge : h. un peu irrégulières, ⌀ 3-4 μ, vite ramifiées ; articles moyens à courts.
Stroma : h. de ⌀ 3-5 μ, articles courts et globuleux, enchevêtrés.
H. aériennes : régulières, ⌀ 3-4 μ, riches en inclusions lipidiques, très anastomosées ; articles moyens à courts.
H. submergées : grêles (⌀ 1,5-2,5 μ), très anastomosées, régulières ; articles moyens à courts.
Cytologie : articles mycéliens uninucléés (pl. II, 36).
Appareil conidien : absent.

Helotium fructigenum (Bull. ex Fr.) Fuck.

RÉCOLTE : n° 64, sur fruits de *Carpinus betulus*, Lavore, près de Chassagny (Rh.), octobre 1955.
APOTHÉCIE : Spores ou compartiments des spores uninucléés. Articles des paraphyses uninucléés.
GERMINATION : immédiate. La spore se cloisonne souvent, avant de germer, en deux compartiments uninucléés. L'un germe toujours avant l'autre. Le tube germinatif est presque toujours latéral (pl. II, 32).
MYCÉLIUM :
Croissance : très lente (4,5).
Aspect : marge appliquée, régulière, large, beige-rosée (10 YR 4/0 à 5/0). Culture de faible relief, dont les régions âgées sont couvertes d'un stroma portant de petites hyphes aériennes dressées, gris-souris (7.5 YR 4/0 à 5/0). Un pigment jaune foncé est exsudé en faible quantité dans la gélose. Odeur nulle.
Microscopie : marge : h. régulières, grêles (2-2,5 μ), articles terminaux longs à très longs, cytoplasme vacuolisé, sans inclusions lipidiques.
Myc. submergé : ⌀ 2-3 μ, h. très vacuolisées, pauvres en inclusions lipidiques, articles de longueur très variable (très courts à très longs).
Stroma : entrelac dense d'h. dont les membranes sont incrustées d'amas granuleux de pigment brun.

Myc. aérien : × 1,5-3 μ, articles moyens à longs, h. couvertes de petits granules, à pigment de membrane brun sombre, riches en inclusions lipidiques.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés.

Appareil conidien : absent.

Helotium herbarum (Pers.) Fr.

Récolte : n° 70, Col de la Rochette, près d'Hauteville (Ain), 17-10-55.

Apothécie : Spores ou compartiments des spores uninucléés. Articles des paraphyses uninucléés.

Germination : La spore se cloisonne en deux compartiments qui germent presque simultanément par leur extrémité (pl. II, 33).

Mycélium :

Croissance : très lente (2).

Aspect : culture en relief léger, couverte d'hyphes duveteuses gris-souris (7,5 YR 5/0), nuancées de roussâtre par place. Ces hyphes aériennes croissent sur un stroma noir (7,5 YR 2/0), cartilagineux, couvrant les parties âgées de la culture. Marge rose pâle (5 YR 8/3), régulière, appliquée, dense. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. aux articles très longs, peu ramifiés, × 1,5-4 μ.

Myc. submergé : × 2-3 μ, régulières.

Stroma : h. × 2-4 μ, entrelacées, articles moyens à courts. Abondant pigment de membrane noir s'accumulant dans la gélose par excrétion.

Myc. aérien : h. régulières, × 2-4 μ, articles moyens à courts.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés.

Appareil conidien : présent.

Helotium imberbe (Bull. ex Fr.) Fr.

Récolte : n° 52, Tramoyes (Ain), octobre 1955, det. Mme Le Gal.

Apothécie : Spores uninucléées.

Germination : immédiate, s'effectuant le plus souvent par une des extrémités de la spore.

Mycélium :

Croissance : lente (8).

Aspect : culture plate, couverte dans les parties âgées d'un stroma noir, donnant naissance à des hyphes aériennes d'aspect velouté, gris sombre (5 YW 4/2) à gris moyen (5 Y 6/1 à 5/1). Marge appliquée, dense, grisâtre pâle. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. grêles, × 1,5-2,5 μ, peu et tardivement ramifiées.

Stroma : entrelac très dense d'h. de calibre 3-5 μ, articles courts à très courts, souvent haltériformes, riches en inclusions lipidiques, à pigment de membrane brun foncé.

Myc. submergé : × 1,5-4 μ, articles courts à moyens, riches en inclusions lipidiques et en petites vacuoles aqueuses. Les hyphes les plus larges portent un pigment de membrane brun, incrustant leur paroi, qui est granuleuse.

Myc. aérien : × 2-3 μ, articles moyens, à pigment de membrane brun.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés.

Appareil conidien : absent.

Helotium laetum (Boud.) Sacc.

Syn. : *Pachydisca laeta* Boud.

Récolte : n° 59, La Gentille, près de Montluel (Ain), 8-10-55.

Apothécie : Spores ou compartiments des spores uninucléés (pl. II, 26).

Germination : le plus souvent, la spore se cloisonne en deux parties (pl. II, 26), qui donnent chacune naissance à un tube germinatif aux deux extrémités. D'autres fois la spore germe par un seul bout sans s'être cloisonnée eu préalable (pl. II, 27). Enfin il arrive qu'elle germe par les deux bouts sans s'être cloisonnée.

Mycélium :

Croissance : très lente (2,5).

Aspect : culture couverte d'un stroma blanchâtre, plus ou moins teinté en surface de jaunâtre ocracé, parsemé irrégulièrement de plages portant de très courtes hyphes aériennes blanc pur. Marge régulière, dense, appliquée. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. grêles, × 1,5-2 μ, articles longs à très longs.

Myc. aérien : h. grêles, × 1-2 μ, peu ramifiées, très riches en inclusions lipidiques, souvent groupées en faisceaux de 5 à 20 μ de large.

Stroma : tissu d'h. de calibre 1,5-3 μ, articles courts à très courts, bourrés de grosses inclusions lipidiques.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés.

Appareil conidien : absent.

Helotium magnificum Velenovsky

Récolte : n° 480, sur débris pourris de *Carex ampullacea*, lac du Roi, près de Tanninges (Hte-Savoie).

Apothécie : Cytologie non observée.

Germination : immédiate.

Mycélium :

Croissance : moyenne (16).

Aspect : culture entièrement appliquée à la surface du milieu, d'aspect feutré, humide, incolore dans les régions jeunes, formant dans les régions âgées un stroma brunâtre (10 YR 4/3 à 4/4), ferme, élastique. Léger duvet aérien appliqué, blanchâtre, s'attachant aux parois de la boîte de Pétri. Marge appliquée, dense, régulière. Avec l'âge, un abondant pigment brun-rouge s'accumule dans le milieu de culture. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulières, × 2-3 μ, articles moyens à longs, tôt ramifiés, très riches en globules lipidiques.

Stroma : entrelac très dense d'hyphes de calibre 2-7 μ, articles très courts, vésiculeux, haltériformes, parfois sphériques, bourrés d'inclusions lipidiques.

Myc. submergé : h. assez régulières, ramifiées, × 2-3 μ, articles de longueur très variable, riches en inclusions lipidiques.

Cytologie : articles mycéliens tous uninucléés (pl. III, 10, 19).

Appareil conidien : absent.

Helotium populinum Fuckel

Récolte : n° 57, La Gentille, près de Montluel (Ain), 8-10-55, det. Mme Le Gal.

Apothécie : Spores uninucléées.

Germination : immédiate.

Mycélium :

Croissance : très lente (4,5).

Aspect : stroma superficiel mince, souple, tenace, jaunâtre terme (2,5 Y 7/6), plissoté radialement, glabre et luisant, d'aspect humide ; marge appliquée, dense, régulière, blanchâtre. Pas d'h. aériennes. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulières, grêles (1-1,5 μ) à l'extrémité, atteignant 2 μ plus en arrière, articles très longs.

Myc. submergé : h. régulières, × 1-3 μ, articles moyens à courts, ramifiés.

Stroma : h. de × 1-2 μ, très densément intriquées, comme tissées ensemble.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés.

Appareil conidien : présent.

Helotium salicellum (Fr.) Fr.

Récolte : n° 57, La Gentille, près de Montuel (Ain), 8-10-55, det. Mme Le Gal.

Apothécie : Spores ou compartiments des spores uninucléés (pl. II, 18, 19).

Germination : immédiate ; la spore se cloisonne en deux moitiés uninucléées, qui émettent chacune un tube germinatif à leur extrémité, l'un ayant un certain retard sur l'autre (pl. II, 20).

Nous n'avons pu étudier les caractères culturaux de cette espèce, ayant perdu accidentellement notre souche.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés, ceux de la marge de calibre 2 μ.

Appareil conidien : absent.

Helotium scutula (Pers. ex Fr.) Karst.

Récoltes : n° 60, sur tiges mortes de *Solidago canadensis*, la Gentille, près de Montluel (Ain), 8-10-55, dét. Mme Le Gal ; n° 411, sur tiges mortes d'*Urtica dioica*, Lyon, 25-10-60. Ces

deux récoltes correspondent à la variété à grandes spores (24-28 × 4-6 μ) pourvues, à chaque extrémité, ou seulement à la plus pointue, d'un long cil.

Apothécie (60) : Spores uninucléées.
Articles des paraphyses uninucléés (pl. II, 34).

Germination (60) : immédiate. La spore se cloisonne en deux moitiés dont une seule germe au début.

Mycélium (411) :
Croissance : très lente (2).
Aspect : culture en faible relief. Stroma résistant, noirâtre (7,5 YR 2/0) en coupe, couvert d'h. aériennes duveteuses, gris-souris (7,5 YR 6/0 à 7/0), nuancées par place de roussâtre (7,5 YR 7/6). Marge zonée, un peu froncée, banc-rosée (7,5 YR 8/2 à 8/4), légèrement surplombante, régulière. Avec l'âge, un pigment brun-rouge s'accumule dans la gélose. Odeur nulle.
Microscopie : marge : h. régulières, × 3-4 μ, articles très longs.
Myc. submergé : h. régulières, × 2-3 μ, articles moyens à longs, granules intra-cytoplasmiques jaunes.
Myc. aérien : h. de calibre 1,5-3 μ, articles moyens.
Stroma : h. assez régulières, × 2-4 μ, articles moyens à courts, pigment de membrane noir.
Il paraît y avoir chez cette espèce coexistence de deux pigments : un pigment de membrane noir sur les h. aériennes et sur celles de la peau superficielle, et un pigment cytoplasmique brun-orangé se trouvant surtout dans les h. submergées. Ce dernier pigment est libéré à la mort des hyphes et se répand dans la gélose sous forme de granules irréguliers.
Cytologie (60) : articles mycéliens uninucléés.
Appareil conidien : absent.

Genre NEOBULGARIA Petrak

Neobulgaria pura (Pers. ex Fr.) Petrak

Récolte : n° 505, les Bois Noirs (Loire), 2-11-61, leg. R. Kühner.

Apothécie : Spores mûres uninucléées (pl. III, 5).

Germination : immédiate, après fort gonflement, en un mycélium dont les premiers articles sont uninucléés (pl. III, 7).

Mycélium :
Croissance : moyenne (18).
Aspect : marge appliquée, régulière. Mycélium appliqué sur toute la surface de la culture, très densément ramifié, de teinte générale gris violacé pâle, voisine de celle des apothécies (5 YR 9/1 à 6/3), les régions âgées s'assombrissant (5 YR 5/4). Surface devenant luisante par la présence d'innombrables conidies, couverte d'un stroma ténu. Forte odeur de moisi.
Microscopie : marge : h. grêles, × 1-2 μ, articles moyens.
Stroma : entrelac d'h. de diamètre variable (1-7 μ), les plus grosses à articles courts à très courts riches en vacuoles aqueuses et globules lipidiques.

Myc. submergé : h. régulières, × 1-6 μ. articles des h. grêles moyens à longs, ceux des plus grosses courts à très courts, très vacuolisés.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques (2-8 noyaux, pl. III, 8, 12).

Genre PEZIZELLA Fuckel

Pezizella alniella (Nyl.) Dennis

Récolte : n° 83, St-Péray (Ardèche), 22-10-55, leg. R. Kühner.

Apothécie : Spores uninucléées.

Germination : immédiate.

Mycélium :

Croissance : très lente (4).

Aspect : culture couverte d'un stroma d'aspect cireux, luisant, jaune très pâle (5 Y 8/4 à 7/4) plus foncé dans les parties anciennes, sans trace d'h. aériennes. Marge appliquée, régulière, dense. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. de calibre 2,5-3 μ, à articles moyens, richement vacuolisées, peu ramifiées.

Stroma : h. aux articles très courts, vacuolisées, étroitement enchevêtrées, × 2-4 μ.

Myc. submergé : h. aux articles courts, à très courts, × 2-3 μ, parfois renflés aux deux bouts, en haltère.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés, moyens à courts près de la marge (pl. III, 23).

Appareil conidien : présent.

Pezizella gemmarum (Boud.) Dennis

Récolte : n° 118, Moras (Isère), 2-4-56.

Apothécie : Spores uninucléées (pl. III, 20).

Germination : immédiate. Les spores germent sans se cloisonner, généralement par les deux bouts. Le noyau de la spore y reste enfermé ou migre dans l'un des tubes germinatifs (pl. III, 21).

Mycélium : La perte accidentelle des cultures de cette espèce nous a empêché d'étudier leur croissance et leur aspect sur Maltea. Cependant nous avons pu les noter sur le milieu de Hagem.

Croissance : extrêmement lente .

Aspect : mycélium appliqué, crème rosé, formant dans les parties anciennes un stroma élastique.

Microscopie : marge : h. grêles (1-1,5 μ), régulières.

Myc. submergé : h. irrégulières, soit grêles (1-1,5 μ), soit formées d'articles sphériques en chapelet.

Stroma : h. irrégulières, (× 2-8 μ), articles vésiculeux ou haltériformes.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés, grêles (1,5 μ) et courts près de la marge.

Appareil conidien : absent.

GEOGLOSSACEAE

Genre CUDONIA Fries.

Cudonia circinans (Pers.) Fr.

Récoltes : n° 2, forêt de Larringes (Hte-Savoie), septembre 1955 ; n° 370, même localité, 1-9-60 ; n° 520, Hauteville (Ain), 30-9-62, leg. Soleilhac, dedit A. Pouchet.
Apothécie : Spores ou compartiments des spores uninucléés.
Articles des paraphyses uninucléés.
Germination : a lieu au bout d'une dizaine de jours (2, 370).
Mycélium (2) :

Croissance : extrêmement lente (1,2).

Aspect : stroma plissé radialement, montrant des zones concentriques en escalier, couvert d'un duvet court et dense d'h. aériennes chocolat clair (5 YR 4/3) à ocracé rouillé (7,5 YR 5/6). Marge en léger relief, régulière, très dense, blanchâtre sale. Le milieu brunit fortement autour de la culture. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. assez irrégulières, $\times$ 2-3 μ, articles moyens à courts, sauf le terminal qui est très long, tôt et abondamment ramifiées, très vacuolisées.

Stroma : h. irrégulières, $\times$ 2-4 μ, articles courts, plus ou moins renflés, à contour granuleux brunâtre.

Myc. aérien : $\times$ 3-5 μ ; articles moyens à courts, souvent vésiculeux, très ramifiés.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques. L'article terminal, très long, a son extrémité vide de noyaux. Puis ceux-ci se montrent très serrés et nombreux (10 à 20) sur une certaine distance, et enfin plus espacés dans le reste de l'article terminal (pl. III, 13). Les articles des régions plus anciennes sont courts et renferment de 2 à 6 noyaux (pl. III, 14).

Appareil conidien : présent (370, 520).

Genre LEOTIA Persoon

Leotia lubrica Pers.

Récolte : n° 367, Le Lyaud (Hte-Savoie), 30-8-60.
Apothécie : Spores uninucléées (pl. III, 15).
Apothécie : Spores uninucléées.
Germination : non obtenue. Les bouturages de fragments d'apothécie ne donnent pas davantage lieu à un développement mycélien.

Genre MICROGLOSSUM Gillet

Microglossum viride (Pers. ex Fr.) Gillet

Récolte : n° 404, Claveisolles (Rh.), 9-10-60, leg. Favre, ded. A. Pouchet.
Apothécie : Spores uninucléés.
Articles des paraphyses uninucléées.
Germination : non obtenue.

Genre MITRULA Persoon ex Fries

Mitrula paludosa Fr.

Récolte : n° 148, tourbières du Montoncel (Hte-Loire), 24-6-56, leg. H. Rossat.

Apothécie : Spores ou compartiments des spores uninucléés (pl. III, 11). Articles des paraphyses uninucléés (pl. III, 24).

Mycélium :

Croissance : très lente (2).

Aspect : culture couverte d'un duvet d'hyphes aériennes denses d'aspect cotonneux, beige rosé pâle (5 YR 8/4). Marge en relief faible, irrégulière, crème. La gélose se teinte légèrement de brun autour de la culture. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. de calibre 2,5-3 μ, articles moyens à courts, peu ramifiées, très vacuolisées.

Myc. submergé : h. régulières, × 2-4 μ, avec parfois articles vésiculeux atteignant 10 μ.

Myc. aérien : h. régulières, × 3-4 μ, articles moyens à longs, anastomosées, peu ramifiées.

Cytologie : hyphes de la marge : articles uninucléés (pl. III, 17). Hyphes plus anciennes : beaucoup d'articles renferment de 2 à 4 noyaux (pl. III, 18).

Appareil conidien : absent.

Genre SPATHULARIA Persoon ex Fries

Spathularia flavida Pers. ex Fr.

Récoltes : n° 36, Forêt de Larringes (Hte-Savoie), septembre 1955 ; n° 371, Bernex (Hte-Savoie), 31-8-60.

Apothécie : Spores ou compartiments des spores uninucléés (pl. III, 16). Articles des paraphyses uninucléés.

Germination : se produit au bout d'un temps variable suivant les récoltes : un mois et demi pour 36, deux semaines pour 371.

Mycélium (36) :

Croissance : lente (5,5).

Aspect : culture couverte d'un stroma portant un duvet dense d'h. aériennes dressées, blanches près de la marge, devenant plus courtes et de couleur roussâtre (10 YR 5/6 dilué) avec l'âge, très courtes et beige foncé (10 YR 5/4) sur l'inoculum. Marge appliquée, régulière, blanche. Forte odeur fongique agréable. Le milieu ne se colore pas.

Microscopie : marge : h. de calibre 3 μ, articles très longs, peu ramifiés, richement vacuolisés.

Stroma : h. irrégulières, × 2-3 μ, articles courts, souvent vésiculeux, exsudant une substance brun-jaunâtre, granuleuse, agglutinant les hyphes.

Myc. aérien : h. régulières, × 2-3 μ, articles longs à très longs, peu ramifiées, à paroi très finement granuleuse.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques. L'article terminal a son extrémité vide de noyaux sur une certaine longueur, puis ceux-ci sont nombreux et serrés, puis plus espacés. Cette disposition est identique à celle réalisée chez *Cudonia circinans* (pl. III, 26, 29).

Appareil conidien : absent.

SCLEROTINIACEAE

Genre CIBORIA Fuckel

Ciboria batschiana (Zopf) Buchwald

Syn. : *Stromatinia pseudotuberosa* (Rehm) Boud.

Récolte : n° 386, St-Péray (Ardèche), sur châtaignes pourries, 22-9-60.

Apothécie : La plupart des spores sont binucléées avant leur projection ; quelques-unes sont uninucléées (pl. III, 25).
Articles des paraphyses uninucléés (pl. IV, 1).

Germination : immédiate. La spore binucléée germe en un mycélium dont tous les articles sont cœnocytiques (pl. IV, 6).

Mycélium :

Croissance : rapide (32).

Aspect : abondant myc. aérien gris olivâtre (5 Y 4/2 à 5/2), d'aspect laineux, à surface irrégulièrement touffue, croissant sur un stroma noir, mou et peu cohérent, qu'il dissimule entièrement. Marge irrégulière, blanc-grisâtre, étroite, en relief. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. un peu irrégulières, × 4-5 μ, vite ramifiées ; articles terminaux moyens à longs, articles se raccourcissant avec l'âge par recloisonnement.

Myc. aérien : × 2-10 μ, articles moyens à très courts. Paroi souvent entièrement incrustée de pustules réfringentes.

Myc. submergé : articles de longueur très variable, × 3-7 μ.

Stroma : h. irrégulières, × 3-8 μ, articles courts à très courts, exsudant dans le milieu une grande quantité de pigment brun qui se concentre localement en une multitude de petites sphérules en oursin de 2-5 μ.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques (pl. IV, 7).

Appareil conidien : présent.

Ciboria rufo-fusca (Weberb.) Sacc.

Récolte : n° 140, Pramenoux (Rh.), 13-5-56.

Apothécie : Spores uninucléées (pl. III, 27).

Germination : immédiate.

Mycélium :

Croissance : rapide (36).

Aspect : culture couverte d'un stroma d'un noir intense, élastique, consistant, complètement masqué par un abondant mycélium aérien cotonneux, dense, gris clair (5 Y 8/1 à 9/1), exsudant par endroit des gouttelettes d'abord jaunes, puis brunes. Marge en fort relief, dense, cotonneuse, d'hyphes étroitement parallèles dirigées radialement. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulières, × 2,5-3 μ, ramifiées, à article terminal très long (jusqu'à 100 μ).

Stroma : entrelac très dense d'hyphes, × 1,5-2,5 μ, à pigment de membrane noir, articles moyens à très courts, portant de très nombreux appareils conidiens.

Myc. submergé : h. irrégulières, × 2-4 μ, très riches en grosses inclusions lipidiques ; articles souvent irrégulièrement renflés ou vésiculeux.

Myc. aérien : h. irrégulières, × 1,5-2 μ, articles moyens à très courts, richement vacuolisés ; h. très ramifiées, d'aspect tortueux.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques ; quelques rares articles uninucléés dans les régions âgées (pl. IV, 5, 13).

Appareil conidien : présent.

Genre LAMBERTELLA Von Höhnel

Lambertella brunneola (Pat.) Le Gal

Syn. : *L. viburni* Whetzel

Récolte : n° 282, environs de Douala (Cameroun), 3-11-58.

Apothécie : Spores uninucléées (pl. III, 30).

Articles des paraphyses uninucléés.

Germination : rapide.

Mycélium :

Croissance : moyenne (19).

Aspect : culture incolore, presque entièrement submergée dans ses parties jeunes, affleurant la surface du milieu dans ses parties âgées, d'aspect mat, formant avec l'âge un stroma superficiel épais de 2 mm, glabre, élastique, très résistant. Marge totalement submergée, régulière et dense. Forte odeur fongique, un peu âcre.

Microscopie : marge : h. régulières, × 2-2,5 μ, tôt ramifiées, articles moyens à longs, richement vacuolisés.

Stroma : tissu très dense d'h. grêles (1-2 μ).

Myc. submergé : très peu abondant, h. régulières, × 2-5 μ, dont beaucoup sont mortes ; articles moyens à longs avec vacuoles aqueuses et nombreux globules lipidiques.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques (pl. IV, 2).

Appareil conidien : absent.

Genre RUTSTROEMIA Karsten

Rutstroemia articulata Velenovsky

Récolte : n° 31, Samoëns (Hte-Savoie), septembre 1955, det. Mme Le Gal.

Apothécie : cytologie non observée.

Germination : se produit au bout de 3 semaines.

Mycélium :

Croissance : lente (1,5).

Aspect : culture en relief, couverte d'un stroma cartilagineux grisâtre, plus clair dans les régions jeunes (10 YR 8/2), plus sombre dans les parties âgées (10 YR 4/1), en partie masqué par un très fin duvet velouté de courtes h. aériennes blanches. Marge en relief, irrégulière. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulières, × 3-5 μ, articles moyens à courts, richement vacuolisés.

Stroma : h. de calibre 2-4 μ, riches en inclusions lipidiques densément entrelacées, articles courts.

Myc. submergé : h. de calibre 2-6 μ, les unes régulières et grêles, les autres plus grosses, très irrégulières, avec articles en tonnelet, en haltère ou subsphériques. Quelques auréoles septales sur certaines hyphes.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques.

Appareil conidien : présent.

Rutstroemia baumleri (Rehm) Berthet, comb. nov.

Syn. : *Ombrophila baumleri* Rehm

Récoltes : n° 87, Larny (Rh.), 1-11-55, det. Mme Le Gal ; n° 410, Beynost (Ain), 21-10-60.

Apothécie (410) : Spores uninucléées.
Articles des paraphyses uninucléées.

Germination : immédiate, s'effectuant souvent par les deux bouts, parfois après cloisonnement préalable. Le jeune mycélium est formé d'articles uninucléés (pl. IV, 11, 12).

Mycélium (87) :

Croissance : lente (7).

Aspect : culture couverte d'un stroma peu cohérent, mince (0,5 mm), d'aspect humide, brun clair (10 YR 6/4 à 7/2), noircissant dans la zone âgée, où naissent de petits (0,2-0,5 mm) sclérotes charbonneux. Marge très longuement submergée (sur 1 cm), assez régulière. De petits flocons noirs se forment ça et là dans le mycélium submergé, qui est incolore. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulières, × 1,5-2 μ, articles moyens à longs, tardivement ramifiés ; nombreuses anastomoses entre hyphes voisines.

Stroma : entrelac lâche d'h. assez régulières, × 2-3 μ, très vacuolisées, articles moyens à courts.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques (pl. IV, 8).

Appareil conidien : présent.

Rutstroemia bolaris (Batsch ex Fr.) Rehm

Récoltes : n° 183, Versailleux (Ain), 6-3-60 ; n° 512, Salavre, près de Coligny (Ain), 8-3-62, leg. D. Lamoure.

Apothécie : Spores ou compartiments des spores uninucléés (pl. III, 31).
Articles des paraphyses uninucléés.

Germination : a lieu au bout de 10 jours, par les deux extrémités de la spore, parfois aussi latéralement (pl. III, 31).

Mycélium :

Croissance : rapide (25).

Aspect : h. aériennes courtes, denses, dressées, formant d'abord un duvet blanc pur, puis devenant grisâtres avec l'âge (5 Y 7/1

à 7/2) ; elles sont portées par un stroma brun noir, élastique, résistant, cartilagineux. Marge en relief, dense, régulière, incolore. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. un peu irrégulières, sinueuses, × 5-8 μ, articles terminaux longs à très longs.

Stroma : entrelac dense d'h. de calibre variable (2-8 μ), dont les plus grosses, vite mortes et vidées, portent sur leur membrane un pigment brun. L'ensemble est très riche en inclusions lipidiques.

Myc. submergé : h. très grêles (1-2 μ), peu ramifiées, à longs articles, avec quelques auréoles septales.

Myc. aérien : h. régulières, × 2-6 μ, très vacuolisées, articles moyens à courts.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques.

Appareil conidien : présent.

Rutstroemia conformata (Karst.) Nannf.

Syn. *Sclerotinia nervisequa* Schröt.

Récolte : n° 142, Pramenoux (Rh.), 13-5-56 ; n° 340, apparu au laboratoire en avril 1960, sur feuilles mortes d'aulne conservées sous une cloche de verre.

Apothécie (142, 340) : Spores uninucléées.

Articles des paraphyses uninucléés, le terminal renfermant cependant parfois 2 noyaux (340, pl. IV, 20).

Germination : immédiate. La spore germe généralement par les deux extrémités, l'une en avance sur l'autre. Les premiers articles mycéliens sont uninucléés, les suivants plurinucléés (pl. IV, 3).

Mycélium (340) :

Croissance : très lente à lente à 23° (5).

Aspect : couverte d'un stroma ferme, résistant, charbonneux, friable, noir après grattage, portant un léger tomentum d'h. très courtes, gris-clair. Dans les régions âgées se forment de nombreux petits sclérotes noirs, de 1-2 mm. Marge profondément submergée, dense, irrégulière, incolore. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. assez irrégulières, sinueuses, × 2,5-3,5 μ, articles moyens à longs, vite ramifiées, très vacuolisées.

Sclérotes : cortex formé d'h. isodiamétriques d'allure pseudo-parenchymateuse, dont la paroi est chargée d'un pigment noir. Tissu interne formé d'un entrelac, d'h. grêles (1-2 μ), à articles courts, paraissant noyées dans une substance fondamentale hyaline, insensible aux colorants usuels. Les hyphes elles-mêmes sont souvent enduites d'un manchon d'une substance très colorable au rouge Congo et au bleu coton.

Stroma : structure, tout à fait analogue à celle des sclérotes, mais h. plus grosses (2,5-3 μ), avec articles plus globuleux et plus irréguliers. Ce stroma est de même nature que les sclérotes. Les apothécies que cette espèce produit en abondance sous certaines conditions (voir p. 107) naissent en rangs serrés sur ce stroma, et aussi, isolées, sur les petits sclérotes.

Myc. submergé : assez régulières, grêles (2-3 μ), ramifiées, articles moyens à courts. Auréoles septales sur certaines hyphes (pl. V, 4).

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques renfermant jusqu'à une quinzaine de noyaux (pl. IV, 15, 16).

Appareil conidien : absent.

Rutstroemia echinophila (Bull. ex Mérat) von Höhnel

Récoltes : n° 77, Larny (Rh.), 22-10-55; n° 387, St-Peray (Ardèche), 22-9-60.

Apothécie (77) : Spores uninucléées, se cloisonnant souvent, avant de germer, en deux compartiments uninucléés (pl. IV. 4).
Articles des paraphyses uninucléés (pl. IV, 9).

Germination (77, 387) : immédiate. Les deux compartiments germent simultanément ou l'un après l'autre, en un mycélium dont le ou les premiers articles sont uninucléés, et les suivants cœnocytiques.

Mycélium (387) :

Croissance : lente à moyenne (9).

Aspect : couvert d'un stroma cartilagineux, noir, portant par place un duvet aérien gris-pâle, nuancé par endroit de roussâtre, aranéeux, peu abondant. Marge appliquée, lâche, assez irrégulière, donnant rapidement naissance à un léger duvet dressé. Hyphes submergées noirâtres ; quelques pycnides apparaissent sur l'inoculum. Odeur nulle.

Microscopie : marge : articles terminaux grêles (1,5 μ) longs à très longs, se cloisonnant rapidement en articles plus courts dont le calibre augmente.

Myc. aérien : articles courts à très courts, × 2-6 μ, souvent étranglés aux cloisons, très vacuolisés.

Stroma : formé d'h. ramifiées, enchevêtrées, × 2-4 μ, aux articles haltériformes ou globuleux, irréguliers, riches en inclusions lipidiques, à pigment de membrane brun.

Myc. submergé : h. régulières, × 2-5 μ, articles moyens à longs. Auréoles septales à certaines cloisons.

Cytologie : le mycélium cultivé en milieu liquide sous pellicule de collodion a des articles cœnocytiques avec parfois plus de 20 noyaux (pl. IV, 10). En revanche, les h. aériennes sont souvent formées d'articles uninucléés, parfois binucléés (pl. IV, 19).

Appareil conidien : présent.

Rutstroemia elatina (Alb. et Schw. ex Fr.) Rehm

Récolte : n° 331, Claveisolles (Rh.), sur ramilles d'*Abies alba*, leg. Favre, 27-3-60.

Apothécie : Spores uninucléées (pl. IV, 17).
Articles des paraphyses uninucléés, le terminal ayant parfois 2-3 noyaux.

Germination : immédiate. La spore se cloisonne souvent avant de germer (pl. IV, 18).

Mycélium :

Croissance : moyenne (12).

Aspect : culture entièrement appliquée, recouverte d'un stroma luisant, d'aspect humide, de consistance crémeuse, se plissant radialement dans les régions âgées, uniformément de couleur crème, 2,5 Y 8/2. Marge appliquée, régulière, très dense, étroite (3 mm).

Microscopie : marge : h. régulières, × 3-4 μ, articles moyens à longs, se désarticulant à la moindre pression. Ces articles se raccourcissent rapidement vers l'intérieur.

Stroma : amas d'articles mycéliens libres, levuriformes, soit globuleux, soit en haltère, × 3-7 μ, bourrés d'inclusions lipidiques, bourgeonnants, produisant, sur de petits stérigmates, des conidies sphériques (parfois elliptiques ou piriformes), de 3-5 μ, pourvues chacune d'une ou deux guttules (pl. IV, 22).

Myc. submergé : même allure que le stroma, mais nombreuses h. normales, de diamètre 3-7 μ, articles moyens à courts.

Cytologie : articles mycéliens uninucléés (pl. IV, 21).

Appareil conidien : présent (pl. IV, 23, 24).

Rutstroemia firma (Pers.) Karst.

Récoltes : n° 78, Crémieu (Is.), 23-10-55, leg. R. Kühner ; n° 173, La Gentille, près de Montluel (Ain), 9-12-59 ; n° 407, Couzon (Rh.), 10-10-60.

Apothécie : Spores uninucléées (78, 173, 407) (pl. III, 28).

Articles des paraphyses uninucléés (407).

Germination : immédiate.

Mycélium :

Croissance : moyenne à rapide (20).

Aspect: culture couverte d'un stroma brun (10 YR 4/2) dans les régions jeunes, noircissant avec l'âge, résistant, atteignant 2 mm d'épaisseur, masquée par un mycélium aérien gris-pâle, aranéeux, lâche, vite appliqué, roussâtre par place. Marge régulière, dense, incolore (1). Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. assez irrégulières, souvent boursouflées, × 3-4 μ, très vacuolisées, vite ramifiées, articles terminaux très longs.

Stroma : h. très irrégulières, × 2-10 μ, articles haltériformes ou vésiculeux. Les h. sont agglutinées par une substance brune, finement granuleuse.

Myc. submergé : h. régulières, × 2-10 μ, articles moyens à courts, peu développés, vite mortes et flasques. Quelques auréoles septales sur les grosses hyphes.

Myc. aérien : h. régulières, × 2-7 μ, articles de longueur très variable.

Cytologie (78) : articles mycéliens renfermant de nombreux noyaux (plusieurs dizaines dans l'article terminal) (pl. V, 1).

Appareil conidien : présent.

---

(1) Description en accord avec celle de White (1941).

Genre SCLEROTINIA Fuckel

Sclerotinia tuberosa (Hedw. ex Fr.) Fuck.

Récolte : n° 327, Francheville (Rh.), 25-3-60.

Apothécie : Spores plurinucléées dans l'asque (2 à 6 noyaux) (1). Articles des paraphyses à 2-3 noyaux (pl. V, 2).

Germination : immédiate, s'effectuant par les 2 extrémités de la spore, en un mycélium cœnocytique dont les cloisons n'apparaissent que tardivement (pl. V, 6).

Mycélium :

Croissance : extrêmement rapide (126).

Aspect : mycélium d'abord incolore, appliqué, dense, donnant naissance, après 3 j., à des h. aériennes blanches, cotonneuses, exubérantes, se nuançant de crème par endroit. Par la suite ces h. s'affaissent peu à peu et disparaissent, tandis que se forment des sclérotes noirs atteignant 15×5 mm. Marge en faible relief, régulière. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. de fort calibre (article terminal × 10-15 μ), aux articles longs à très longs, peu ramifiées.

Myc. aérien : h. un peu irrégulières, × 2-6 μ ramifiées et anastomosées. Une substance granuleuse forme sur les parois de certaines d'entre elles un dépôt atteignant 2 μ. Auréoles septales peu développées.

Myc. submergé : h. peu abondantes, régulières, × 2-4 μ, anastomosées. Auréoles septales peu développées à certaines cloisons.

Sclérotes : écorce épaisse de 40 à 60 μ, formée d'h. mortes, à articles courts, 6-10 μ, à paroi mince portant un pigment noir. Moelle formée d'un entrelac d'h. de même calibre, mais à paroi épaisse (2-2,5 μ) et très réfringente (pl. V, 12).

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques, renfermant un grand nombre de noyaux (jusqu'à une cinquantaine parfois) (pl. V, 5).

Appareil conidien : présent.

---

(1) Guilliermond (1904a) signale un seul noyau dans la spore.

DISCALES OPERCULES

SARCOSCYPHACEAE

Genre COOKEINA Kuntze

Cookeina sulcipes (Berk.) Kuntze.

Récoltes : n° 224, 228, et nombreuses autres, aux environs de Douala (Cameroun), où ce champignon est commun, 1958-59.

Apothécie : Spores plurinucléées (8 à 12 noyaux dans la spore mûre, pl. V, 3). Articles des paraphyses à 1, 2, 3 ou 4 noyaux. Souvent le terminal est uninucléé (pl. V, 10).

Germination : immédiate. Comme pour l'espèce précédente, les cultures de cette espèce n'ont pas supporté le séjour au réfrigérateur et le mycélium est mort avant que nous ayons pu l'étudier.

Cookeina tricholoma (Mont.) Kuntze.

Récoltes : n° 233 et n° 237, environs de Douala (Cameroun), 26-7 et 3-8-58.

Apothécie : Spores cœnocytiques. Les très jeunes spores ($6 \times 9\ \mu$) renferment déjà 2 noyaux. Celles de $17\ \mu$ en possèdent généralement 4. Nous n'avons pas pu compter les noyaux dans les spores à maturité complète.

Articles des paraphyses contenant 1 à 3 noyaux.

Germination : très rapide. Nous avons facilement obtenu des cultures de cette espèce, mais les ayant placées au réfrigérateur, elles n'ont pas résisté à une température de quelques degrés au-dessus de 0° C. Nous n'avons donc pu étudier son mycélium.

Genre DESMAZIERELLA Libert

Desmazierella acicola Lib.

Récolte : n° 534, Wageningen (Hollande), leg. J. Gremmen, 4-4-63.

Apothécie : Spores plurinucléées (6 à 8 noyaux dans la spore mûre, pl. V, 7). Paraphyses : articles ayant de 2 à 6 noyaux, quelques-uns (petits) uninucléés.

Germination : immédiate. Les spores germent par une seule extrémité.

Mycélium :

Croissance : très rapide (90).

Aspect : mycélium d'abord incolore, appliqué, à marge très irrégulière, dense, formant des arborescences à croissance rapide alternant avec des zones où la croissance est momentanément arrêtée. Puis (10-15 j.) a lieu un développement de mycélium aérien blanc, aranéeux, vite appliqué, qui disparaît bientôt pour faire place à un stroma noir mat, élastique, résistant, qui après un mois couvre toute la boîte de Pétri. Ce stroma est constellé

de têtes conidiennes apparaissant comme de minuscules points de couleur beige. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. irrégulières, sinueuses, × 4-5 μ, très ramifiées, articles moyens à courts.

Myc. aérien : h. un peu irrégulières, ondulées, × 3-14 μ, nombreuses anastomoses, articles longs à très longs.

Myc. submergé : h. assez irrégulières, souvent noueuses, × 2-9 μ, articles de taille très variable.

Stroma : cortex de 30-40 μ d'épaisseur, formé d'h. de 4-10 μ de diamètre, densément intriquées, aux articles courts, à pigment de membrane noir abondant ; zone médullaire formée d'h. de même nature, mais enchevêtrées plus lâchement, non pigmentées, à cytoplasme dense et granuleux.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques (pl. V, 13).

Appareil conidien : présent.

Genre PHILLIPSIA Berkeley

Phillipsia dochmia (Berk. et Curt.) Seaver

Récolte : n° 503, Bangui (Rép. Centrafricaine), 27-7-61, leg. J. Cantournet.

Germination : immédiate.

Mycélium :

Croissance : très rapide (60).

Aspect : culture couverte d'un mycélium aérien blanc, feutré-laineux. Dans les régions âgées apparaissent des croûtes minces, brun-rougeâtres. Marge appliquée, lâche, régulière, incolore.

Microscopie : marge : h. régulières, grêles (1-2 μ), articles de longueur très variable, vite ramifiées.

Myc. submergé : h. régulières, × 1-5 μ, les plus grosses à articles courts, dont certaines cloisons montrent des auréoles septales développées.

Myc. aérien : h. grêles (1-3 μ), peu ramifiées, souvent anastomosées, articles de longueur variable (de courts à très longs).

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques ; 10 à 20 noyaux dans l'article terminal, qui est très long (parfois 200 μ).

Appareil conidien : absent.

Phillipsia domingensis Berk.

Récoltes : n° 222, environs de Douala (Cameroun), 5-7-58 ; n° 322, même région, 6-9-59.

Apothécie : Spores plurinucléées (8-12 noyaux à maturité).

Germination : immédiate.

Mycélium :

Croissance : très rapide (60).

Aspect : marge régulière, appliquée, en arrière de laquelle le mycélium blanc se relève en un très court duvet d'h. aériennes d'aspect feutré, qui disparaissent bientôt partiellement. Les régions âgées ont un aspect humide et ne comportent que des hyphes appliquées ou submergées. Avec l'âge, des stromas brun-rougeâtres, minces, crustacés, apparaissent à la surface de la culture. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulières, × 2-4 μ, densément ramifiées ; articles moyens à longs.

Myc. submergé : h. régulières, × 1,5-6 μ, très ramifiées, articles moyens à longs ; les grosses hyphes sont bourrées de vacuoles aqueuses et montrent des auréoles septales développées (pl. V, 9).

Stroma : entrelac dense d'hyphes aux articles courts, × 3-4 μ, dont les parois s'épaississent énormément par dépôt interne d'une substance amorphe brun-acajou, qui finit par obturer presque complètement la lumière cellulaire.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques.

Appareil conidien : absent.

Genre PITHYA Fuckel

Pithya vulgaris Fuck.

Récoltes : n° 189, Claveisolles (Rh.), leg. Favre, mars 1960 ; n° 439, même provenance, dedit A. Pouchet, janvier 1961.

Apothécie (189) : Spores mûres plurinucléées (2 à 4 noyaux, pl. V, 14). Articles des paraphyses à 2-4 noyaux (pl. V. 16).

Germination (439) : immédiate ; la spore et le mycélium proximal se vident rapidement de leur contenu qui migre vers l'extrémité en croissance.

Mycélium (189) :

Croissance : moyenne (19).

Aspect : culture couverte d'un stroma cohérent, donnant naissance à un mycélium aérien très court, d'aspect poudreux ; teinte générale beige clair (10 YR 8/3), avec légère zonation concentrique. Marge irrégulière, appliquée, incolore. Dans les cultures âgées se forme en surface une croûte mince et brune.

Microscopie : marge : h. régulières, × 2-3 μ, dont le calibre atteint rapidement 6 μ vers l'arrière ; articles moyens à longs, ramifiés.

Myc. submergé : × 2-7 μ, articles moyens à courts, très ramifiés.

Stroma : entrelac dense d'h. grêles (2-3 μ), régulières.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques ; articles terminaux de 20-30×3-4 μ, à 2-6 noyaux.

Appareil conidien : absent.

Genre PLECTANIA Fuckel

Plectania coccinea (Scop. ex Fr.) Fuck.

Syn. : *Sarcoscypha coccinea* (Fr.) Lamb.

Récoltes : n° 11, Beynost (Ain), 5-4-56 ; n° 179, La Boisse (Ain), 19-1-60.

Apothécie : Spores mûres renfermant une vingtaine de noyaux [1]. Les spores de 13 μ sont encore uninucléées, celles de 19 μ binucléées (pl. V, 19). Articles des paraphyses cœnocytiques (3 à 6 noyaux, pl. V, 15).

---

(1) Chadefaud (1946) a déjà signalé chez cette espèce des spores cœnocytiques.

Germination : immédiate. Le nombre des noyaux s'accroît dans la spore quand elle est placée dans des conditions favorables à sa germination. Puis apparaît en un point une ampoule germinative, d'où émane le tube mycélien proprement dit (pl. V, 18). Le cytoplasme bourré de noyaux migre dans ce tube et se localise dans sa région distale, s'isolant de la spore par des cloisons de retrait successives (2). A ce stade on voit nettement l'exospore fripée se décoller de l'endospore (pl. V, 11).

Mycélium :

Croissance : rapide (26).

Aspect : culture couverte d'un duvet court et dense d'hyphes aériennes d'aspect feutré, floconneux. Les régions âgées se couvrent d'un stroma mince, brun rougeâtre, portant un très fin tomentum blanchâtre. Marge appliquée, régulière, lâche.

Microscopie : marge : h. grêles (2-2,5 μ), articles longs à très longs, peu ramifiés.

Myc. submergé : hyphes de × 2-3 μ, articles de longueur variable, avec des auréoles septales très développées sur les cloisons de certaines grosses hyphes (pl. V, 17).

Myc. aérien : hyphes de × 2-4 μ, enchevêtrées, très vacuolisées, souvent d'aspect noueux, à articles courts, irrégulièrement ramifiées.

Stroma : entrelac d'h. aux articles courts, très ramifiés, vésiculeux (× 3-5 μ), dont la paroi s'épaissit de l'intérieur en se chargeant d'un pigment brun-rougeâtre.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques (2-10 noyaux), exceptionnellement uninucléés dans les régions âgées (pl. V, 20).

Appareil conidien : absent. Nous n'avons pas vu de conidies se former lors de la germination des spores, comme le signalent Alexopoulos et Butler (1949) et Rosinski (1953), bien que, comme eux, nous ayons placé des spores dans de l'eau pure.

Genre PSEUDOPLECTANIA Fuckel

Pseudoplectania nigrella (Pers. ex Fr.) Fuck.

Récoltes : n° 191, Claveisolles (Rh.), leg. Favre, dedit A. Pouchet, mars 1960.

Apothécie : Spore mûre renfermant 2 à 4 noyaux (pl. VI, 9). Articles des paraphyses uninucléés (pl. VI, 1).

Germination : immédiate ; la spore émet un ou plus rarement 2 tubes germinatifs. L'exospore éclate lors de la germination (pl. V, 8). Jeune mycélium à articles cœnocytiques.

Mycélium :

Croissance : moyenne (18).

Aspect : marge régulière, appliquée ; en arrière, hyphes appliquées, rayonnantes, donnant naissance à un mycélium aérien lâche et peu abondant, blanchâtre ; régions âgées gris-noirâtres, portant par endroit un court mycélium aérien gris pâle 5 Y 7/1, d'aspect feutré. A la longue, le myc. submergé devient brun-noirâtre. Odeur nulle.

---

(2) Rosinski (1953) ne fait pas mention de cette particularité bien que celle-ci soit apparente sur l'une des photographies qu'il publie.

Microscopie : marge : h. régulières, × 4 μ, articles très longs, atteignant rapidement un calibre de 6-8 μ.

Myc. submergé : h. généralement grêles (2-3 μ), quelques-unes atteignant 6-8 μ. Auréoles septales aux cloisons de certaines hyphes, mais relativement peu développées.

Myc. aérien : h. grêles × 2-4 μ, articles longs à très longs, peu ramifiées, à membrane granuleuse extérieurement.

Cytologie : articles mycéliens soit uninucléés, soit à 2-4 noyaux (pl. VI, 3).

Appareil conidien : absent.

Genre SARCOSOMA Caspary

Sarcosoma globosum (Schmied.) Rehm.

Syn. : *Bulgaria globosa* Fr.

Récolte : n° 451, Junkill (Suède), 16-4-61, leg. Eriksson, misit J.A. Nannfeldt.

Apothécie : Spores plurinucléées à maturité (6 à 10 noyaux, pl. VI, 2). Articles des paraphyses uninucléés, rarement binucléés.

Germination : immédiate. La spore émet d'abord un tube germinatif par une extrémité, puis un deuxième, un peu plus tard, par l'extrémité opposée. Jeune mycélium à articles cœnocytiques.

Mycélium :

Croissance : rapide (34).

Aspect : marge appliquée, régulière ; surface couverte d'h. aériennes courtes, formant un feutrage dense, devenant floconneux avec l'âge. Tout le mycélium est blanc au début, mais assez rapidement apparaissent par place des colorations brunâtres visibles surtout au verso de la culture. Les cultures très âgées sont brun-noirâtres. Très forte odeur de céleri.

Microscopie : marge : h. régulières, × 2 μ à l'extrémité, dont le calibre augmente rapidement jusqu'à 7 μ, souvent anastomosées, très ramifiées.

Myc. submergé : h. régulières, × 2-7 μ ; très longs articles (350×5,5 μ, 140×3 μ). Auréoles septales relativement peu développées, visibles seulement sur les grosses hyphes.

Myc. aérien : h. régulières, × 2-5 μ, articles longs à très longs, bourrés de très petites vacuoles aqueuses sphériques (rouge neutre). Pas d'inclusions lipidiques.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques (3 à 10 noyaux par article).

Appareil conidien : absent.

Genre URNULA Fr.

Urnula craterium (Schw.) Fr.

Récolte : n° 442, Claveisolles (Rh.), 19-2-61, leg. Favre, dedit A. Pouchet.

Apothécie : Spores mûres bourrées de noyaux (jusqu'à 25) ; les jeunes spores de 16×8 μ sont encore binucléées (pl. VI, 4, 10). Articles des paraphyses la plupart uninucléés, quelques-uns binucléés (pl. VI, 11).

Germination : immédiate, souvent par les deux extrémités, l'une en avance sur l'autre [1]. Les tubes germinatifs se ramifient très tardivement (certains atteignent 400 μ sans se ramifier). Noyaux très serrés près de l'extrémité, beaucoup moins ensuite (pl. VI, 5). Finalement la partie proximale du tube mycélien, ainsi que la spore, se vident de leur contenu, comme chez *Plectania coccinea* et *Pithya vulgaris*.

Mycélium :

Croissance : rapide (48).

Aspect : marge appliquée, régulière, en arrière de laquelle prend naissance un mycélium aérien court, laineux, blanc sale près de la marge, gris clair (5 Y 7/1) dans les parties anciennes. Au bout d'un mois la culture est uniformément couverte d'un abondant mycélium aérien laineux-floconneux, gris-souris plus ou moins foncé suivant les régions (5 Y 7/1 à 6/1 et 6/2) avec par endroit des nuances verdâtres ou rougeâtres. Les cultures âgées deviennent d'un noir intense sauf le myc. aérien qui reste gris. Faible odeur de céleri.

Microscopie : marge : h. régulières, × 4-6 μ, articles longs, ramifiés à angle aigu.

Myc. submergé : h. régulières, × 1,5-12 μ, articles moyens à longs, ramifiés, avec auréoles septales bien développées aux cloisons des plus grosses hyphes. Cytoplasme bourré de vacuoles sphériques aqueuses (rouge neutre) ; certaines h. ont leur membrane incrustée d'une substance granuleuse, noir-olivâtre, qui s'accumule dans la gélose après leur destruction.

Myc. aérien : × 2-6 μ, articles très longs (ex.: 310×4 μ), parfois ondulés.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques (4-6 noyaux par article).

Appareil conidien : absent.

Urnula melastoma (Sow.) Boud.

Syn. : *Rhizopodella melastoma* (Sow. ex Fr.) Richon
Plectania melastoma (Sow. es Fr.) Fuck.

Récoltes : n° 397, St-André-de-Corcy (Ain), 5-10-60 ; n° 538, Ile de Porquerolles (Var), 14-4-63.

Apothécie (538) : Spores mûres à 6-10 noyaux. Les jeunes spores de 14×6 μ sont encore uninucléées (pl. VI, 12).

Articles des paraphyses généralement uninucléés, parfois binucléés.

Germination (538) : immédiate ; généralement un seul tube germinatif à une extrémité de la spore, qui reste garnie de ses noyaux (pl. VI, 13).

Mycélium (397) :

Croissance : très rapide (85).

Aspect : culture d'abord couverte d'un fin duvet d'h. aériennes laineuses, d'un blanc pur ; ; ce duvet s'épaissit beaucoup par la suite, devient cotonneux et se teinte par endroit de roussâtre.

---

(1) Ceci en accord avec les observations de Davidson (1950).

De nombreux flocons brunâtres se déposent dans le milieu (substance brun-jaunâtre au microscope, extérieure aux hyphes). Marge régulière, en relief. Faible odeur de céleri.

Microscopie : marge : h. assez irrégulières, d'aspect boursouflé, × 5-7 μ, articles moyens à longs, ramifiées à angle aigu.

Myc. submergé : h. régulières, × 2-12 μ ; certaines sont bourrées de petites vacuoles aqueuses sphériques. Auréoles septales peu développées, sur les hyphes les plus grosses.

Myc. aérien : h. régulières, × 2-8 μ, articles moyens à longs, nombreuses anastomoses.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques. Noyaux en nombre très variable suivant les articles (2-20), plus nombreux dans les terminaux (pl. VI, 6).

Appareil conidien : absent.

Urnula platensis Spegazzini

Récolte : n° 541, Ile de Porquerolles (Var), 14-4-63.

Apothécie : Spores plurinucléées (8-10 noyaux à maturité, pl. VI, 15).

Articles des paraphyses généralement uninucléés, rarement binucléés.

Germination : immédiate. La spore germe d'abord par un bout, et souvent aussi par l'autre après un certain temps, en un mycélium aux articles cœnocytiques (pl. VI, 14).

Mycélium :

Croissance : rapide (42).

Aspect : couverte d'un fin duvet d'h. aériennes blanc pur et d'aspect laineux-peigné dans les régions jeunes, d'aspect feutré plus en arrière, où elles se nuancent de brun roussâtre (10 YR 6/4 à 7/2). Marge régulière, lâche, tendant à se relever. Faible odeur de céleri.

Microscopie : marge : h. régulières, un peu sinueuses ; articles terminaux × 7-10 μ, extrêmement longs (p. ex. 8×480 μ).

Myc. aérien : h. régulières, un peu sinueuses, souvent incrustées de verrues incolores, articles généralement longs.

Myc. submergé : h. régulières, sinueuses, peu ramifiées, × 2-12 μ, articles longs à très longs.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques.

Appareil conidien : absent.

HUMARIACEAE

Genre ANTHRACOBIA Boudier

Anthracobia melaloma (Alb. et Schw. ex Fr.) Boud.

Récoltes : n° 333, Creys (Isère), 31-3-60, leg. A. Pouchet ; n° 353, Irigny (Rh.), 26-5-60.

Apothécie (333) : Spores uninucléées.

Articles des paraphyses à 1, 2, 3 noyaux, la clavule terminale en renfermant jusqu'à 6 (pl. VI, 8).

Germination : les spores de 333 ont germé après une semaine, celles de 353 immédiatement ; germination par un seul bout en un mycélium aux articles cœnocytiques.

Mycélium :

Croissance : extrêmement rapide (252).

Aspect : marge appliquée, régulière : en arrière, mycélium aérien laineux, comme peigné suivant le rayon de la culture, d'abord blanc grisâtre, s'attachant aux parois. Par la suite des teintes roussâtres apparaissent et peu à peu l'ensemble de la culture devient couleur acajou (en une semaine environ). Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. peu ramifiées, × 12-15 μ, à très longs articles (p. ex. 420×13 μ).

Myc. aérien : h. de calibre variable, mais généralement fort (4 à 24 μ), articles longs à très longs (520×24 μ) ; cytoplasme très dense, peu vacuolisé, avec nombreuses inclusions lipidiques. Avec l'âge, les plus grosses des h. voient leur paroi s'incruster de granulations grossières et serrées, jaune vif sous le microscope. Dans les cultures âgées d'un mois, de petits flocons prennent naissance dans le myc. aérien. Au microscope ils se montrent formés d'h. de fort calibre (15-20 μ), aux articles courts, en tonnelet, ayant l'allure d'oidies, mais ne paraissant pas se désarticuler (pl. VI, 20).

Myc. submergé : h. irrégulières, tortueuses, × 3-20 μ, bourrées de petites vacuoles aqueuses sphériques. Certaines cloisons montrent des auréoles septales analogues à celles des *Sarcoscyphaceae*, mais beaucoup plus rares et moins développées.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques, ceux de la marge à 4-8 noyaux, les grands articles des régions âgées (8-10×150-180 μ) en renfermant jusqu'à 40.

Appareil conidien : absent.

Genre CALOSCYPHA Boudier

Caloscypha fulgens (Pers.) Boud.

Récoltes : n° 186, Claveisolles (Rh.), 8-3-60, leg. Favre, dedit A. Pouchet ; n° 347, Pramenoux (Rh.), 5-5-60, leg. Fayet.

Apothécie : Spores uninucléées.

Articles des paraphyses à 1-5 noyaux.

Germination : non obtenue.

Des essais de bouturage de la chair de l'apothécie n'ont donné aucun résultat.

Genre CHEILYMENIA Boudier

Cheilymenia aurea Boud.

Récolte : n° 433, apparu au laboratoire sur du crottin de cheval conservé sous cloche de verre, 30-12-60.

Apothécie : Spores uninucléées.

Articles des paraphyses à 1-6 noyaux (pl. VI, 18).

Germination : non obtenue.

Genre COPROBIA Boudier

Coprobia granulata (Bull. ex Fr.) Boud.

Récolte : n° 424, Larny (Rh.), 27-11-60.
Apothécie : Spores uninucléées (pl. VI, 21).
Articles des paraphyses cœnocytiques (jusqu'à 15 noyaux dans l'article terminal, pl. VI, 19).
Germination ; non obtenue.

Genre GEOPYXIS (Pers. ex Fr.) Sacc.

Geopyxis carbonaria (Alb. et Schw.) Sacc.

Récolte : n° 161, St-Disdille, près de Thonon (Hte-Savoie), septembre 1956.
Apothécie : Spores uninucléées.
Germination : immédiate.
Mycélium :
Croissance : moyenne (21).
Aspect : marge appliquée, régulière ; la culture se couvre peu à peu d'un myc. aérien cotonneux, blanc rosé, nuancé par endroit de jaunâtre. Odeur forte, agréable, rappelant celle de la prune.
Microscopie : marge appliquée, régulière, incolore.
Myc. aérien : h. régulières, $\times$ 2-6 μ, articles de longueur très variable (p. ex. 2$\times$70 μ, 6$\times$33 μ). Les plus grosses hyphes ont leur paroi incrustée de verrues incolores, lenticulaires, très serrées.
Myc. submergé : h. régulières, $\times$ 1,5-5 μ, très vacuolisées. Quelques grosses h. montrent des auréoles septales peu développées.
Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques (pl. VI, 23).
Appareil conidien : absent.

Genre MELASTIZA Boud.

Melastiza chateri (Smith) Boud.

Récolte : n° 574, Lyon, 22-9-63, leg. Favre, dedit A. Pouchet.
Apothécie : Spores uninucléées.
Articles des paraphyses cœnocytiques ; le terminal à 6-10 noyaux, les autres à 2-4, les binucléés étant les plus répandus.
Germination : non obtenue.

Genre MYCOLACHNEA Maire

Mycolachnea hemisphaerica (Wigg. ex Fr.) Maire

Syn. : *Lachnea hemisphaerica* (Wigg. ex Fr.) Gillet

Récolte : n° 13, environs de Samoëns (Hte-Savoie), septembre 1955.
Apothécie : Spores uninucléées.

Articles des paraphyses à 1-3 noyaux, parfois 4-5 dans le terminal. Les articles uninucléés sont nombreux et constituent parfois des paraphyses entières (pl. VI, 16).
GERMINATION : non obtenue.

Genre OCTOSPORA Hedwig ex S.F. Gray

Octospora euchroa (Karst.) Berthet, comb. nov.

RÉCOLTE : n° 154, St-Disdille, près de Thonon (Hte-Savoie), 9-9-56, sur charbonnière.
APOTHÉCIE : Articles des paraphyses à 1-4 noyaux (pl. VI, 17).
GERMINATION : immédiate.
MYCÉLIUM :

Croissance : extrêmement rapide (280).

Aspect : mycélium d'abord appliqué, dense, incolore, avec quelques h. aériennes blanches aranéeuses ; puis se forme un stroma brun-chocolat, donnant peu à peu naissance à des h. aériennes cotoneuses, abondantes, rousses. Marge appliquée, régulière, lâche, incolore. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulières, × 6-8 μ pour les articles terminaux, mais atteignant rapidement 15-20 μ vers l'arrière.

Myc. aérien : h. régulières, articles moyens à longs, très nombreuses vacuoles aqueuses. Certaines h. ont leur membrane incrustée de verrues lenticulaires jaunâtres (pl. VI, 28).

Myc. submergé : h. un peu irrégulières, × 3-28 μ, articles de longueur très variable.

Stroma : entrelac dense d'h. irrégulières, × 3-6 μ, très ramifiées, à pigment de membrane brun-rougeâtre.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques (jusqu'à 10-15 noyaux par article).

Appareil conidien : absent.

Octospora humosa (Fr.) Dennis

RÉCOLTE : n° 166, Les Gets (Hte-Savoie), septembre 1956.
APOTHÉCIE : Spores uninucléées (pl. VI, 25).
Articles des paraphyses à 1-3 noyaux, le terminal à 4-6 (pl. VI, 27).
GERMINATION : non obtenue.

Octospora rubricosa (Fr.)

Syn. : *Humaria rubricosa* (Fr.) Quél. sensu Boudier [1]

RÉCOLTES : n° 103, sur coussinets de *Grimmia*, Lyon, 5-1-56 ; n° 176, même station, 13-12-59.
APOTHÉCIE : Spores uninucléées (pl. VI, 24).
Articles des paraphyses à 1 ou 2-4 noyaux.
GERMINATION : non obtenue.

---

(1) Nous nous rangeons à l'avis de DENNIS (1960, p. 33), qui pense que cette espèce, qui doit prendre place dans le g. *Octospora* Hedw. ex S.F. Gray, est probablement autre chose que *Peziza rubricosa* Fries, Syst. Myc. 2, 72, 1820.

Genre OTIDEA Fuckel

Otidea alutacea (Pers.) Massee

Récolte : n° 382, Lyon, 20-9-60.
Apothécie : Spores uninucléées.
Articles des paraphyses à 1-3 noyaux.
Germination : non obtenue.

Otidea concinna (Pers.) Sacc.

Récoltes : n° 372, Mt César, près de Bernex (Hte-Savoie), 22-8-60 ; n° 422, Le Petit Lubéron, près de Bonnieux (Vaucluse), 13-11-60, leg. A. Pouchet.
Apothécie : Spores uninucléées.
Germination : non obtenue.

Otidea onotica (Pers.) Fuck.

Récoltes : n° 389, Vaugneray (Rh.), 21-9-60, leg. A. Perrin ; n° 390, Forêt de Seillon, près de Bourg (Ain), 24-9-60, leg. D. Lamoure.
Apothécie : Spores uninucléées (pl. VI, 26).
Articles des paraphyses à 1-3 noyaux (pl. VI, 22).
Germination : non obtenue.

Otidea umbrina (Pers.) Bres.

Récoltes : n° 383, dedit A. Pouchet, 19-9-60 ; n° 401, Pramenoux (Rh.), 6-10-60, leg. D. Lamoure.
Apothécie : Spores uninucléées (383).
Articles des paraphyses à 1-3 noyaux (401).
Germination : non obtenue.

Genre PEZIZA Dill. ex Fr. sensu Boudier

Peziza aurantia Pers. ex. Fr.

Récoltes : n° 42, La Joux-Verte, près de Morzine, sept. 1955 ; n° 406, Vallée de l'Azergues (Rh.), 10-10-60, leg. Chazal.
Apothécie : Spores uninucléées (42, 406).
Articles des paraphyses généralement à 2-3 noyaux (4-6 dans le terminal), parfois uninucléés (406) (pl. VII, 1).
Germination : les spores de 42 ont refusé de germer. Celles de 406 l'ont fait sans délai.
Mycélium :

Croissance : très rapide (77).

Aspect : culture couverte d'un mycélium appliqué, dense, d'aspect feutré, humide, incolore, avec par place de légères mèches d'h. aériennes blanches. Marge appliquée, régulière, incolore. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. de calibre 3,5-4 μ, articles moyens, se ramifiant à angle droit.

Myc. aérien : × 5-10 μ, articles moyens à courts ; certaines h. sont bourrées d'inclusions lipidiques ; la paroi des plus grosses est souvent garnie d'énormes verrues lenticulaires, incolores, qui sont probablement des gouttes d'une substance visqueuse (pl. VIII, 23).

Myc. submergé : h. régulières, × 3,5-12 μ, articles moyens à longs, richement vacuolisés. Les cloisons transversales montrent des cals très développés.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques, avec souvent plusieurs dizaines de noyaux par article.

Appareil conidien : absent.

Peziza rhenana (Fuck.) Boud.

Récolte : n° 524, Paulhaguet (Hte-Loire), oct. 1962, leg. A. Pouchet.
Apothécie : Spores uninucléées.
Articles des paraphyses à 2-6 noyaux.
Germination : non obtenue.

Genre PSILOPEZIA Berkeley emend. Le Gal

Psilopezia Babingtonii (Berk. et Br.) Le Gal

Syn. : *Pachyella depressa* Boud.

Récoltes : n° 351, Claveisolles (Rh.), 15-5-60, leg. Favre ; n° 495, cascade de Rouget, près de Sixt (Hte-Savoie), 18-9-61.
Apothécie : Spores uninucléées (351) (pl. VII, 23).
Germination : non obtenue.

Genre PUSTULARIA Fuckel emend. Boudier

Pustularia catinus (Holmsk. ex Fr.) Fuck.

Syn. : *P. ochracea* Boud.

Récolte : n° 147, Optevoz (Isère), juin 1956.
Apothécie : Spores uninucléées (pl. VII, 9).
Articles des paraphyses uninucléés (pl. VII, 20).
Germination : non obtenue.

Pustularia cupularis (L. ex Fr.) Fuck.

Récolte : n° 443, Versailleux (Ain), 26-2-61.
Apothécie : Spores uninucléées.
Articles des paraphyses uninucléés.
Germination : non obtenue.

Pustularia insignis Berthet et Riousset,
in *Bull. Soc. Myc. Fr.*, 79, 3, pp. 392-398, 1963

Récoltes : n° 346, Le Petit Lubéron, près de Bonnieux (Vaucluse), avril 1960, leg. L. Riousset ; n° 551, même localité, 10-4-63.

Apothécie : Spores uninucléées (pl. VII, 2).
Articles des paraphyses généralement uninucléés, parfois binucléés.
Germination : non obtenue.
Mycélium : nous avons pu étudier celui qui adhérait au pied de jeunes exemplaires de notre récolte n° 551 : hyphes régulières, × 2-6 μ, articles moyens, peu ramifiés, renfermant 2 à 6 noyaux par article (pl. VII, 3).

Genre SCUTELLINIA (Cooke) Lambotte emend. Le Gal

Scutellinia hirta (Schum.) Lamb.

Récolte : n° 352, La Gentille, près de Montluel (Ain), mai 1960.
Apothécie : Spores mûres uninucléées, très rarement binucléées (pl. VII, 14).
Articvles des paraphyses cœnocytiques (pl. VII, 5).
Germination : immédiate, mais à faible pourcentage (pl. VII, 4).
Mycélium : nous n'avons pu le décrire avec précision, car il est mort au bout de peu de temps. Nous avons cependant pu noter que ses articles sont cœnocytiques.

Genre SEPULTARIA (Cooke) Lambotte

Sepultaria sumneriana (Cooke) Masse

Récolte : n° 114, Lyon, dans un parc, 12-4-56.
Apothécie : Spores uninucléées (pl. VII, 7).
Articles des paraphyses à 1-10 noyaux (pl. VII, 15).
Germination : non obtenue.
Mycélium : nous avons pu l'obtenir, très difficilement, en bouturant des fragments d'hymenium prélevés sur de très jeunes apothécies encore closes (de la taille d'une noisette). De nombreux essais ont été infructueux, et finalement un seul tube a donné lieu à un développement notable. Ce mycélium est analogue à celui que l'on rencontre en abondance dans le sol où croît cette espèce : h. régulières, × 5-8 μ, de couleur fauve. Notons cependant qu'en culture n'existent pas les granulations qui incrustent la paroi des hyphes récoltées dans le sol. Le carmin acétique nous a permis de voir que les articles renferment de nombreux noyaux (pl. VII, 6). Ce mycélium s'est développé seulement sur milieu « T.A. ». Il était peu vigoureux et a péri rapidement.

Genre SOWERBYELLA Nannfeldt

Sowerbyella unicolor (Gill.) Nannf.

Syn. : *Peziza unicolor* Gillet
Pseudotis unicolor (Gill.) Heim

Récoltes : n° 65, Col de la Rochette, près d'Hauteville (Ain), 17-10-55 ; n° 375, Mt César, près de Bernex (Hte-Savoie), 7-9-60.
Apothécie : Spores uninucléées (65).
Articles des paraphyses renfermant 1 à 5 noyaux (375, pl. VII, 18).
Germination : non obtenue.

ASCOBOLACEAE

Genre ASCOBOLUS Persoon ex Fries

Ascobolus carbonarius Karst.

Syn. : *A. atrofuscus* Phill. et Plow.

Récolte : n° 153, Ste-Disdille, près de Thonon (Hte-Savoie), 9-9-56.
Apothécie : Spores mûres uninucléées.
Articles des paraphyses cœnocytiques (2-4 noyaux).
Germination : immédiate.
Mycélium :
Croissance : très rapide (87).
Aspect : myc. d'abord appliqué, aranéeux, incolore, émettant quelques h. aériennes ; marge appliquée, lâche, régulière. Au bout de 3-4 jours apparaît une coloration jaune verdâtre qui s'accentue peu à peu (à 12 j., 10 Y 7/6 à 8/6), tandis que se développe un mycélium aérien dense, blanc-jaunâtre, finement cotonneux. Après un mois, la couleur s'est assombrie (10 Y 6/4 à 5/2). Odeur nulle.
Microscopie : marge : h. régulières, $\times$ 4-5 μ, articles moyens à courts.
Myc. aérien : h. régulières $\times$ 1-6 μ, articles de longueur très variable (15-180 μ), cytoplasme granuleux, dense, peu vacuolisé, presque sans inclusions lipidiques.
Myc. submergé : h. régulières, $\times$ 2-7 μ, articles moyens à courts, parfois recloisonnés dans les plus grosses h. (p. ex. 5$\times$5 μ), cytoplasme dense, riche en vacuoles aqueuses ; un pigment jaune s'accumule au voisinage des h. en petits cristaux mal définis.
Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques (2-4 noyaux dans l'article terminal, 10-20 dans les articles de fort calibre (pl. VII, 11, 12).
Appareil conidien : absent.

Ascobolus furfuraceus Pers. ex Fr.

Récoltes : n° 428, apparu au laboratoire sur bouse de vache provenant de Larny (Rh.), décembre 1960 ; n° 521, La Tour-de-Salvagny (Rh.), 9-10-62.
Apothécie : Spores mûres uninucléées.
Articles des paraphyses à 1-5 noyaux (pl. VII, 13).
Germination : non obtenue.

Genre LASIOBOLUS Saccardo

Lasiobolus ciliatus (Schmidt ex Fr.) Boud.

Syn. : *Lasiobolus equinus* (Müll.) Karst.

Récoltes : n° 180, apparu au laboratoire sur crottin conservé sous cloche de verre, 12-2-60 ; n° 431, même origine, 28-12-60.
Apothécie : Spores mûres uninucléées (pl. VII, 8).
Articles des paraphyses généralement uninucléés, parfois binucléés (pl. VII, 19).
Germination : non obtenue.

Genre PYRONEMA Carus

Pyronema omphalodes (Bull. ex St-Amans) Fuck.

Récolte : n° 360, bois de Bonnevaux (Is.), juin 1960.
Apothécie : Spores uninucléées (pl. VII, 21).
Germination : immédiate, s'effectuant généralement par les deux extrémités de la spore (pl. VII, 17).
Mycélium :

Croissance : extrêmement rapide (320).

Aspect à 2 j. : mycélium appliqué, rasant, dense, d'aspect humide, formant une peau résistante à la surface du milieu ; marge appliquée, régulière. A une semaine, des flocons de myc. aérien blanc grisâtre apparaissent de place en place et gagnent peu à peu toute la culture qui prend un aspect feutré. Par la suite se développe un abondant myc. aérien cotonneux blanc grisâtre, qui se teinte de rose pâle (10 YR 8/4) à la lumière (1). Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulières, $\times$ 3-4 μ, articles de longueur très variable (3$\times$220 μ, 5$\times$34 μ).

Myc. aérien : h. régulières, peu ramifiées, $\times$ 3-7 μ, articles moyens à courts. Nombreuses petites vacuoles aqueuses sphériques accompagnées d'inclusions lipidiques.

Myc. submergé : h. régulières, $\times$ 3-18 μ, articles courts (20-60 μ), riches en inclusions lipidiques, très ramifiées, avec nombreuses anastomoses.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques (2 à 10 noyaux) (pl. VII, 22).

Appareil conidien : absent. Oïdies présentes sur le mycélium aérien.

ALEURIACEAE

Genre GALACTINIA (Cooke) Boud. emend. Le Gal
Section Eguttulisporae Le Gal

Galactinia amplissima (Boud.) Svrcek

Récolte : n° 84, Millery (Rh.), 1-11-55.
Apothécie : Spores uninucléées (pl. VIII, 1).
Articles des paraphyses cœnocytiques.
Germination : immédiate. Dès que la spore est placée en milieu liquide, elle gonfle beaucoup, et son noyau se divise un grand nombre de fois. Elle germe par une extrémité ou par les deux en un mycélium aux articles cœnocytiques (pl. VIII, 8).
Mycélium : la mort prématurée de la culture de cette espèce nous a empêché de noter avec précision sa vitesse de croissance et son aspect sur milieu standard. Il s'agit d'un mycélium blanc pur, aranéeux, à croissance rapide, aux articles renfermant de nombreux noyaux, identique à celui des autres espèces du genre, et produisant des appareils conidiens. Cloisons-diaphragmes fréquentes (pl. VIII, 9).

---

(1) Nous n'avons jamais observé dans nos cultures les sclérotes décrits par Wilson (1952).

Galactinia cerea (Sow. ex Mérat) Le Gal

Récolte : n° 344, Morestel (Is.), 25-4-60, dedit A. Pouchet ; n° 425, Lyon, 27-11-60, leg. D. Lamoure.
Apothécie : Spores uninucléées.
Articles des paraphyses cœnocytiques.
Germination : immédiate, par les deux bouts de la spore, parfois en deux points quelconques. 10 à 20 noyaux restent dans la spore.
Mycélium :
Croissance : très rapide (75).
Aspect : myc. appliqué, aranéeux, incolore, lâche ; myc. aérien peu développé, sauf sur l'inoculum, où il est dense et blanc pur. Marge appliquée, régulière, lâche. Odeur nulle.
Microscopie : marge : h. régulières, × 2-5 μ, articles moyens à longs.
Myc. submergé : × 2-20 μ ; les h. les plus grosses ont des articles très courts avec cloisons-diaphragmes ; grosses vacuoles aqueuses accompagnées de petites inclusions lipidiques.
Myc. aérien : × 2-7 μ, articles moyens à courts.
Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques.
Appareil conidien : présent.

Galactinia echinospora (Karst.) Svrcek

Syn. : *Aleuria umbrina* Boud.
Peziza anthracophila Dennis

Récolte : n° 358, Chasselay (Rh.), 7-6-60.
Apothécie : Spores uninucléées (pl. VII, 16).
Articles des paraphyses cœnocytiques.
Germination : immédiate.
Mycélium :
Croissance : extrêmement rapide (115).
Aspect : mycélium dense, appliqué, d'allure feutrée, blanchâtre à ocre-pâle (10 YR 8/4), par endroit couvert d'une pulvérulence ocracée, due à la présence de conidiophores. Par la suite cette pulvérulence envahit la plus grande partie de la culture. Pas d'h. aériennes. Marge appliquée, régulière, assez lâche. Odeur nulle.
Microscopie : marge : h. régulières, × 3-5 μ, vite ramifiées,
Myc. superficiel : grosses h. régulières, dont le calibre atteint 15 μ, articles moyens à courts, richement vacuolisés.
Myc. submergé : h. peu nombreuses, × 2-10 μ, peu ramifiées, vite mortes.
Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques (pl. VIII, 24).
Appareil conidien : présent.

Galactinia micropus (Pers. ex Fr.) Svrcek

Récolte : n° 359, Sembadel (Hte-Loire), leg. Chazal, 7-6-60.
Apothécie : Spores uninucléées.
Articles des paraphyses cœnocytiques.
Germination : immédiate, identique à celle des autres espèces du genre.

Mycélium :

Croissance : très rapide (72).

Aspect : mycélium incolore, appliqué, d'aspect aranéeux et lâche, même en arrière de la marge. Par endroit apparaissent de petits flocons d'un mycélium aérien jaunâtre dense. Certaines régions ont un aspect pulvérulent, dû à la présence d'innombrables conidiophores. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulières × 4-6 μ, articles de longueur variable.

Myc. superficiel : grosses hyphes régulières × 7-22 μ, avec de très nombreuses cloisons de retrait et cloisons diaphragmes limitant des articles très courts, parfois moins longs que le calibre de l'hyphe. Conidiophores nombreux par endroit.

Myc. submergé : h. irrégulières × 2-6 μ, articles courts à très courts, souvent vésiculeux. Beaucoup d'h. mortes.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques (2 à 10 noyaux par article).

Appareil conidien : présent.

Galactinia sylvestris (Boud.) Svrcek

Syn. : *Aleuria arvernensis* Boud.

Récolte : n° 339, dedit A. Pouchet, mars 1960.

Apothécie : Spores uninucléées.

Articles des paraphyses cœnocytiques.

Germination : immédiate.

Mycélium :

Croissance : très rapide (85).

Aspect : mycélium appliqué, s'enfonçant profondément dans le milieu, jaunâtre à jaune vif suivant les endroits (2,5 Y 8/10 dilué) ; h. aériennes peu abondantes, localisées en certains points, laineuses, blanc-jaunâtres. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulières, × 3-4 μ, articles moyens à longs.

Myc. aérien : h. régulières, × 2-5 7 μ, articles courts, très courts ou moyens, très vacuolisés.

Myc. submergé : h. régulières, × 3-10 μ ; articles moyens à courts, cytoplasme très dense, souvent bourré de minuscules inclusions lipidiques. Les hyphes appliquées à la surface du milieu ont souvent une paroi épaisse (1 μ pour un calibre de 16 μ par ex.) avec des cloisons très serrées, certaines complètes, d'autres en diaphragme.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques.

Appareil conidien : présent.

Galactinia varia (Hedw. ex Fr.) Le Gal

Récoltes : n° 115, 17-4-56 ; n° 581, 11-10-63. Les champignons sont apparus au laboratoire, sur des matériaux conservés en milieu humide, sous cloche de verre : 115 sur de la mousse, 581 sur un fragment de bois.

Apothécie (115) : Spores uninucléées (pl. VIII, 2).

Articles des paraphyses cœnocytiques (pl. VIII, 14, 15).

Germination : immédiate. Le noyau primitif se divise beaucoup avant la germination, qui s'effectue par un seul bout ou par les deux (pl. VIII, 3, 4, 5, 6).

Mycélium (581) :

Croissance : très rapide (77).

Aspect : marge régulière, lâche, appliquée ou un peu relevée ; en arrière se développe un mycélium blanc, d'aspect laineux, qui s'affaisse à la longue. Odeur nulle.

Microscopie : marge : articles assez irréguliers, × 5-8 μ, vite ramifiés, articles moyens à longs.

Myc. aérien : h. régulières, × 2-8 μ, articles moyens à courts. Hyphes hélicoïdes fréquentes, s'enchevêtrant en pelotons mycéliens.

Myc. submergé : réseau de grosses hyphes (× 10-15 μ) se ramifiant en h. plus petites (× 1,5-8 μ), très irrégulières, très ramifiées, munies de renflements vésiculeux d'allure variable.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques (pl. VIII, 20, 21).

Appareil conidien : présent.

Galactinia vesiculosa (Bull. ex Fr.) Le Gal

Récoltes : n° 128, Millery (Rh.), sur sol fumé, 1-5-56 ; n° 138, La Valbonne (Ain), sur fumier, 13-5-56 ; n° 177, apparu au laboratoire sur du crottin sous cloche de verre, 21-1-60 ; n° 257, dedit A. Pouchet, 23-10-60. La récolte n° 128 correspond à la variété terrestre, dont les asques ne réagissent pas à l'iode.

Apothécie : Spores uninucléées (128, 177) (pl. VIII, 7, 13).

Articles des paraphyses cœnocytiques (128, 138, 177) (pl. VIII, 22).

Germination : les sp. de 128 et 138 ont germé, sur milieu de Hagem, en 3-4 jours ; celles de 177 n'ont germé que sur décoction de crottin gélosée. Les spores de 527, mises à germer dans de l'eau pure, ont donné naissance à des appareils conidiens (voir Berthet, 1964, p. 147 et fig. 6, A).

Mycélium (128) :

Croissance : rapide (27).

Aspect : myc. incolore, appliqué, aranéeux, avec quelques h. aériennes blanches ; la surface se couvre rapidement d'une pulvérulence beige clair (10 YR 8/4) due à la présence d'innombrables conidiophores. Marge appliquée, régulière, incolore. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulière, × 4-6 μ ; articles moyens à courts.

Myc. submergé : h. peu ramifiées, × 2-12 μ, articles courts à très courts, avec cloisons de retrait fréquents ; beaucoup d'h. sont vides et flasques. Quelques conidiophores atypiques se forment au sein de la gélose.

Myc. superficiel : donnant naissance à une foule de conidiophores dressés.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques, les plus gros renfermant plusieurs dizaines de noyaux.

Appareil conidien : présent.

Galactinia violacea (Pers. ex Fr.) Svrcek

Récolte : n° 139, Pramenoux (Rh.), 13-5-56.
Apothécie : Spores uninucléées.
Germination : immédiate.
Nous n'avons pu étudier le mycélium de cette espèce sur notre milieu standard au malt, par suite de la mort de notre souche. Nous avons néanmoins pu noter qu'il s'agit d'un mycélium incolore, à croissance rapide, en tout point semblable à celui des autres espèces du genre.
Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques.
Appareil conidien : présent.

Section Guttulisporae Le Gal

Galactinia ampelina (Quél.) Boud.

Récolte : n° 345, dedit A. Pouchet, 25-4-60.
Apothécie : Spores cœnocytiques (4 à 8 noyaux) (pl. VIII, 10) (1).
Articles des paraphyses cœnocytiques.
Germination : a eu lieu sans délai dans nos cultures, mais le développement du jeune mycélium a cessé rapidement.

Galactinia badia (Pers. ex Fr.) Boud.

Récolte : n° 157, La Joux-Verte, près de Morzine (Hte-Savoie), septembre 1956.
Apothécie : Spores mûres uninucléées.
Articles des paraphyses cœnocytiques (pl. VIII, 27).
Germination : non obtenue.

Galactinia badioconfusa (Korf) Svrcek

Syn. : *G. olivacea* Boud.

Récoltes : n° 199, Claveisolles (Rh.), mars 1960, leg. Favre ; n° 453, même lieu, même collecteur, 7-5-61 ; n° 526, dedit A. Pouchet, 22-10-62.
Apothécie : Spores uninucléées (199, 453).
Articles des paraphyses cœnocytiques (199, 453).
Germination : les spores de nos trois récoltes ont germé, à faible pourcentage. Le mycélium de 199 est mort au premier repiquage, de même que celui de 453. Seul celui de 526 a survécu et a pu être étudié.
Mycélium :
Croissance : très rapide (67).
Aspect : mycélium appliqué, banc-grisâtre, d'aspect feutré-poudreux, couvert d'un fin duvet d'h. aériennes blanches, laineuses, dressées. De petites sclérotes (2-3 mm) se développent au bout de quelques jours, d'abord crème, puis brun-violacés après 10 j. Marge lâche, incolore, un peu irrégulière. Odeur nulle. Dans les cultures âgées se dépose un abondant pigment brun-chocolat. Odeur nulle.

---

(1) Lagarde (1906) a observé chez cette espèce des spores uninucléées.

Microscopie : marge : h. assez irrégulières, souvent ondulées, × 5-7 μ à l'extrémité, atteignant rapidement 10-12 μ en arrière.
Myc. aérien : h. régulières, × 2-7 μ, articles moyens à longs, peu ramifiées.
Myc. submergé : h. peu nombreuses, irrégulières, × 2-10 μ, très riches en vacuoles aqueuses.
Sclérotes : formés d'hyphes aux articles globuleux, × 20-40 μ, à paroi mince et contenu granuleux très dense (pl. VIII, 28).
Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques (pl. VIII, 19, 25).
Appareil conidien : absent.

Galactinia limosa (Grelet) Le Gal et Romagnesi

Récolte : n° 362, La Croix du Signey, près de St-Just-d'Avray (Rh.), leg. A. Pouchet, 19-6-60.
Apothécie : Spores uninucléées.
Articles des paraphyses cœnocytiques.
Germination : non obtenue.

Galactinia saniosa (Schrad. ex Fr.) Cooke

Récolte : n° 391, St-Victor-de-Cessieu (Is.), 24-9-60.
Apothécie : Spores uninucléées (pl. VIII, 11).
Articles des paraphyses à 1-6 noyaux (pl. VIII, 26).
Germination : non obtenue.

Galactinia succosa (Berk.) Cooke

Récolte : n° 16, La Charniaz, près de Samoëns (Hte-Savoie), septembre 1955.
Apothécie : Spores uninucléées.
Articles des paraphyses cœnocytiques.
Germination : non obtenue.

Galactinia trachycarpa (Curr.) Le Gal

Syn. : *Plicaria trachycarpa* (Curr.) Boud.

Récolte : n° 380, La Croix-du-Signey, près de Tarare (Rh.), septembre 1960, leg. M.L. Fichet.
Apothécie : Spores presque mûres (12 μ) à 1 noyau (pl. VIII, 12).
Articles des paraphyses à 4-10 noyaux (pl. VIII, 18).
Nos échantillons, immatures, n'ont pas émis leurs spores.

Genre SARCOSPHAERA Auerswald

Sarcosphaera eximia (Dur. et Lev.) Maire

Récolte : n° 335, dedit A. Pouchet, 3-4-60.
Apothécie : Spores uninucléées.
Articles des paraphyses dans l'ensemble cœnocytiques, quelques-uns uninucléés.
Germination : non obtenue.

HELVELLACEAE

Genre DISCINA Fries

Discina perlata (Fr.) Fr.

Récolte : n° 185, Claveisolles (Rh.), leg. Favre, dedit A. Pouchet, 21-3-60.

Apothécie : Spores mûres à 4 noyaux (pl. IX, 9).

Articles des paraphyses cœnocytiques (3 à 10 noyaux, pl. IX, 1).

Germination : non obtenue.

Genre GYROMITRA Fries

Syn. : *PHYSOMITRA* Boudier

Gyromitra esculenta (Pers.) Fr.

Récolte : n° 131, Yssingeaux (Hte-Loire), 6-5-56.

Apothécie : Spores à 4 noyaux [1] (pl. IX, 25, 26).

Articles des paraphyses cœnocytiques (le plus souvent à 4 noyaux, pl. IX, 30).

Germination : immédiate. La spore gonfle beaucoup, tandis que ses noyaux se divisent. Elle émet généralement un seul tube germinatif, soit par un bout, soit latéralement, mais parfois aussi deux tubes (pl. IX, 11, 12, 34).

Mycélium :

Croissance : rapide (48).

Aspect : mycélium aranéeux, lâche, incolore, s'étendant à la surface du milieu, se couvrant après quelque temps d'hyphes aériennes blanches, peignées, d'aspect laineux, peu denses. Marge appliquée, régulière, lâche. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulières, $\times$ 8-12 μ, articles terminaux extrêmement longs (p. ex. 8$\times$650 μ) et tardivement ramifiés.

Myc. aérien : h. régulières, $\times$ 3-8 μ, souvent anastomosées, articles moyens à courts ; nombreuses petites inclusions lipidiques ; certaines hyphes sont enduites d'une substance amorphe fixant le rouge Congo.

Myc. submergé : certaines hyphes sont régulières, de fort calibre (8-15 μ), à articles courts à moyens, parfois énormes (15$\times$190 μ) ; ces h. donnent naissance à un réseau d'h. plus grêles (6-10 μ), irrégulières, tortueuses, ramifiées, anastomosées. Toutes ces hyphes sont bourrées de petits globules lipidiques de 1-2 μ.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques, renfermant jusqu'à 30 noyaux (pl. IX, 7).

Appareil conidien : absent.

Gyromitra infula (Schaeff. ex Fr.) Quél.

Récoltes : n° 413, environs de Givors (Rh.), dedit A. Pouchet, octobre 1960 ; n° 413 *bis*, Claveisolles (Rh.), leg. Favre, octobre 1960.

---

(1) En accord avec Dittrich (1902).

Apothécie : Spores mûres à 4 noyaux (pl. IX, 6) (1).
Articles des paraphyses à 1-4 noyaux (pl. IX, 27).
Germination : immédiate, précédée d'un léger gonflement ; elle s'effectue d'abord en un seul point, plus tard en un deuxième, et même un troisième parfois (pl. IX, 21, 22).
Mycélium :
Croissance : extrêmement rapide (120).
Aspect : mycélium d'abord incolore, aranéeux, appliqué, puis se couvrant rapidement d'un coton mycélien lâche, blanc-grisâtre. Après 10 j., l'ensemble prend une teinte ocracée (10 YR 6/4) qui persistera en s'accentuant. Odeur nulle.
Microscopie : marge : extrémité en croissance, × 6-7 μ, s'élargissant rapidement à 15 μ vers l'arrière.
Myc. aérien : h. de calibre très variable (2-18 μ), articles également de longueur variable (p. ex. 2×95 μ, 12×53 μ). Les h. sont de plusieurs types : certaines ont une paroi épaisse (3 μ pour × 11 μ) (pl. IX, 15), d'autres une paroi enduite d'un dépôt amorphe fixant le rouge Congo (pl. IX, 14), d'autres une paroi incrustée de verrues irrégulières (pl. IX, 13). Très nombreuses petites gouttelettes lipidiques, bourrant littéralement certaines hyphes.
Myc. submergé : × 3-20 μ, articles parfois énormes (20×100 μ) ; h. très ramifiées, contournées capricieusement et souvent irrégulières.
Cytologie : articles mycéliens bourrés de noyaux (jusqu'à 60).
Appareil conidien : absent.

Genre HELVELLA L. ex St-Amans

Helvella albipes Fuck.

Récolte : n° 338, bords du Rhône près d'Irigny (Rh.), 5-4-60.
Apothécie : Spores mûres à 4 noyaux (pl. IX, 2).
Germination : non obtenue. Des bouturages de la chair du pied n'ont pas réussi.

Helvella crispa (Scop.) Fr.

Récoltes : n° 43, environs de Lyon, septembre 1955 ; n° 393, Outriaz (Ain), 27-9-60, leg. D. Lamoure.
Apothécie (393) : Spores mûres à 4 noyaux (2) ; le nombre des noyaux ne paraît pas en relation étroite avec la taille de la spore : nous avons vu une spore de 8×6 μ à 4 noyaux, une de 10×8 μ à 2 noyaux seulement (pl. IX, 17, 18, 19).
Articles des paraphyses à 1-2 noyaux.
Germination : non obtenue.
Les bouturages de l'intérieur du pied ont toujours échoué.

---

(1) En accord avec Dittrich (1902).

(2) En accord avec Lagarde (1906). Cependant Carruthers (1911) a vu huit noyaux dans la spore mûre.

Helvella pithyophila Boud.

Récolte : n° 400, Pramenoux (Rh.), 6-10-60, leg. D. Lamoure.

Apothécie : Spores mûres à 4 noyaux.
Articles des paraphyses généralement uninucléées, très rarement binucléés.

Germination : non obtenue.

Helvella sulcata Afz. ex Fr.

Récolte : n° 384, dedit A. Pouchet, 13-9-61.

Apothécie : Spores mûres à 4 noyaux (pl. IX, 31) (1).
Articles des paraphyses renfermant 1-2 noyaux (pl. IX, 33).

Germination : non obtenue.

Genre LEPTOPODIA Boudier

Leptopodia elastica (Bull. ex St-Amans) Boud.

Récoltes : n° 155, Sciez (Hte-Savoie), 11-9-56 ; n° 369, Larringes (Hte-Savoie), 31-8-60.

Apothécie : Spores mûres à 4 noyaux (pl. IX, 10) (1).
Articles des paraphyses à 1-4 noyaux. Certaines paraphyses sont entièrement formées d'articles uninucléés (pl. IX, 29).

Germination : non obtenue (2).

Leptopodia murina Boud.

Récolte : n° 151, St-Disdille, près de Thonon (Hte-Savoie), 5-9-56.

Apothécie : Spores mûres à 4 noyaux. Les jeunes spores de 8 μ de long n'ont encore que 2 noyaux.
Articles des paraphyses : la plupart ont 2 à 5 noyaux, quelques-uns n'en ont qu'un seul.

Germination : non obtenue.

Genre MACROPODIA Fuckel

Macropodia macropus (Pers. ex Fr.) Fuck.

Récolte : n° 399, St-André-de-Corcy (Ain), 5-10-60.

Apothécie : Spores mûres à 4 noyaux (pl. VII, 16, 17).
Articles des paraphyses à 1 ou plus rarement 2 noyaux.

Germination : non obtenue.

---

(1) En accord avec Guilliermond (1904 a).
(2) En accord avec Mac Cubbin (1910).

Genre NEOGYROMITRA Imai.

Neogyromitra curtipes (Fr.) Imai.

Récolte : n° 325, Claveisolles (Rh.), mars 1960, leg. Favre.
Apothécie : Spores mûres à 4 noyaux (pl. IX, 23, 35).
Articles des paraphyses cœnocytiques (4-10 noyaux, pl. IX, 20).
Germination : non obtenue. Des bouturages de la chair du pied n'ont pas réussi.

Genre PAXINA O. Kuntze

Paxina leucomelas (Pers.) Kuntze

Récolte : n° 326, Lyon, 22-3-60.
Apothécie : Spores mûres à 4 noyaux (1). Jeunes spores de 10 μ de long à 2 noyaux (pl. IX, 8, 16).
Articles des paraphyses à 1 ou plus rarement 2-3 noyaux (pl. IX, 37).
Germination : non obtenue.

Genre RHIZINA Fries

Rhizina undulata Fries

Syn. *R. inflata* (Schaeff.) Karst.

Souche n° 514, C.B.S. de Baarn.
Mycélium blanc à croissance très rapide, d'aspect aranéeux. Les cultures sous collodion ont montré qu'il possède des articles moyens à longs, renfermant de nombreux noyaux (5 à 30 suivant les régions), de calibre 4 μ à la marge, atteignant 15 μ dans les parties âgées (pl. IX, 36).

Genre WYNNELLA Boudier

Wynnella auricula (Schaeff.) Boud.

Récolte : n° 336, Mt César, près de Bernex (Hte-Savoie), 20-8-60.
Apothécie : Spores mûres à 4 noyaux. Nous avons pu observer de jeunes spores à divers degrés de développement : spores de 10 μ à 1 noyau, 12-14 μ à 2 noyaux, 15 μ à 4 noyaux (pl. IX, 3, 4, 5).
Articles des paraphyses : généralement uninucléés ; cependant certaines ont 2 ou 3 noyaux dans l'article terminal (pl. IX, 24, 28).
Germination : non obtenue.

MORCHELLACEAE

Genre DISCIOTIS Boudier

Disciotis venosa (Pers.) Boud.

Récolte : n° 129, Lyon, 1-5-56.
Apothécie : Spore renfermant avant son émission de nombreux noyaux (jusqu'à 30) (pl. X, 10).

(1) En accord avec Lagarde (1906).

Articles des paraphyses à 3-10 noyaux, généralement groupés (pl. X, 8).

Germination : immédiate, précédée par un important gonflement de la spore ; s'effectue généralement par 2 ou 3 pores germinatifs (pl. X, 7).

Mycélium :

Croissance : très rapide (68).

Aspect : myc. d'abord incolore, dense, cotonneux, lâche, marge mi-appliquée, mi-dressée. Puis se développe un myc. aérien légèrement ocracé, donnant naissance à de nombreux petits sclérotes épars à la surface du milieu, de 0,5 à 1 mm, jaunâtres. A 1 mois la culture est de couleur ocracée prononcée (10 YR 6/4 à 7/4). Odeur nulle.

Microscopie : marge : $\times$ 4-6 μ à l'extrémité, atteignant rapidement 10-15 μ vers l'arrière.

Myc. aérien : $\times$ 5-13 μ, articles moyens à longs, nombreuses inclusions lipidiques.

Myc. submergé : h. régulières, $\times$ 4-12 μ (la plupart d'environ 10 μ), articles de longueur très variable (30-160 μ), renfermant de nombreuses inclusions lipidiques.

Sclérotes : formés d'h. aux articles globuleux, de 20-40 μ, au cytoplasme très dense.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques (10-30 noyaux par article, pl. X, 14).

Appareil conidien : absent.

Genre MITROPHORA Léveillé

Mitrophora semilibera (De Cand. ex Fr.) Lev.

Syn. : *M. hybrida* (Sow. ex Grév.) Boud.

Récolte : n° 545, environs de Crémieu (Is.), 25-4-63.

Apothécie : Spore mûre renfermant 20-30 noyaux.

Germination : immédiate, s'effectuant généralement par les deux bouts de la spore (pl. X, 1).

Mycélium :

Croissance : rapide (47).

Aspect : marge appliquée, très lâche, un peu irrégulière ; en arrière, mycélium appliqué, aranéeux à mailles larges, incolore. A un mois l'ensemble est couvert d'un épais mycélium aérien roussâtre (10 YR 6/6), cotonneux. Par place se forment à la surface du milieu de petits sclérotes confluents ocre pâle (10 YR 8/6), durs. Odeur fongique faible.

Microscopie : marge : h. régulières, $\times$ 10-15 μ, articles terminaux moyens à longs.

Myc. submergé : h. assez irrégulières, $\times$ 6-20 μ, articles moyens à très courts (parfois plus courts que leur diamètre). Anastomoses fréquentes. Certaines hyphes ont une paroi épaisse (1,5 μ pour un calibre de 13 μ).

Sclérotes : h. à articles très courts, globuleux, parfois subsphériques, atteignant 40 μ ; cytoplasme dense, richement vacuolisé (pl. X, 6).

Myc. aérien : h. régulières, × 5-15 μ, articles moyens à courts. Certaines grosses hyphes ont une paroi épaisse de 2 μ.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques. Sous pellicule de collodion certaines hyphes ont montré une paroi très épaisse (6 μ pour × 18 μ, pl. X, 9).

Appareil conidien : absent.

Genre MORCHELLA St-Amans

Morchella esculenta Pers. ex St-Amans

Récolte : n° 130, Millery (Rh.), 1-5-56.

Apothécie : Spores mûres plurinucléées (15 à 30 noyaux).

Articles des paraphyses cœnocytiques (8-10 noyaux, pl. X, 3).

Germination : immédiate, précédée d'un fort gonflement de la spore. 1, 2 ou 3 tubes germinatifs. Dans certains cas l'extrémité du tube germinatif se renfle en une sorte d'ampoule où les noyaux sont particulièrement nombreux (pl. X, 5, 11).

Mycélium :

Croissance : très rapide (88).

Aspect : marge appliquée régulière, dense, incolore ; myc. d'abord densément appliqué sur la gélose ; au bout de quelques jours apparaît un myc. aérien abondant, aranéeux, ocre (7,5 YR 6/6, un peu plus terne), qui devient dense et remplit à la longue la boîte de Pétri. La gélose se teinte peu à peu en brun-acajou foncé. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulières, vite ramifiées, de fort calibre (12-15 μ) ; articles terminaux moyens à longs.

Myc. aérien : h. régulières, × 7-12 μ, articles moyens à courts, dont la membrane porte un pigment jaunâtre. Certaines hyphes sont particulières : elles ont une paroi très épaisse (jusqu'à 2,5 μ), incrustée de verrues hémisphériques plus ou moins rapprochées ; cette paroi porte un pigment jaune vif (pl. X, 15) ; les cloisons transversales sont très largement perforées et ont la valeur d'un simple diaphragme (pl. X, 16).

Myc. submergé : h. régulières, × 8-20 μ, articles moyens à courts, bourrés de vacuoles aqueuses (pl. X, 2).

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques (jusqu'à 30 noyaux par article) (pl. X, 17).

Appareil conidien : absent.

Morchella intermedia Boudier

Récoltes: n° 330, Lyon, fin mars 1960 ; n° 343, Collonges (Rhône), 19-4-60, leg. G. André.

Apothécie : Spores mûres plurinucléées (20-30 noyaux).

Articles des paraphyses cœnocytiques.

Germination : immédiate, s'effectuant en 1, 2 ou 3 endroits, précédée d'un fort gonflement de la spore.

Mycélium :

Croissance : extrêmement rapide (130).

Aspect : mycélium d'abord incolore, à marge appliquée, avec quelques hyphes aériennes aranéeuses, lâches, peignées. Puis se

forment ça et là de petits sclérotes jaunes devenant rapidement roussâtres. A 8 j. une coloration rousse apparaît. A 12 j. les régions âgées de la culture sont brun-rouge, par suite de la présence d'innombrables petits sclérotes de cette couleur, ayant de 0,2 à 1 mm et confluant par endroit en une véritable croûte ; ailleurs, mycélium appliqué, faiblement aérien, roussâtre clair. Après un mois l'aspect est le même. Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulières, × 5-6 μ à l'extrémité, atteignant 18-20 μ plus en arrière.

Myc. aérien : h. régulières, de fort calibre (15-22 μ), articles de longueur très variable (80-200 μ), cytoplasme granuleux, bourré de petites vacuoles sphériques. Cloisons généralement complètes. Quelques h. montrent des parois très épaisses (3-4 μ) et des cloisons-diaphragmes (pl. X, 18).

Myc. submergé : h. régulières, × 4-25 μ, cytoplasme dense, bourré d'innombrables petites vacuoles aqueuses sphériques ; cloisons complètes.

Sclérotes : formés d'h. globuleuses ou haltériformes, à parois minces. Articles de 20-40 μ, formant des chaînes très ramifiées, cytoplasme granuleux, non vacuolisé, très dense.

Cytologie : articles mycéliens cœnocytiques (4-20 noyaux par article).

Appareil conidien : absent.

Genre VERPA Swartz

Verpa bohemica (Krombh.) Schröt.

Syn. : *Ptychoverpa bohemica* (Krombh.) Boud.

Récolte : n° 184, Crémieu (Is.), dedit A. Pouchet, 5-3-63.

Apothécie : Spores mûres plurinucléées (50-60 noyaux, pl. X, 12). Articles des paraphyses cœnocytiques (6 à 20 noyaux, pl. X, 4).

Germination : immédiate, se produisant généralement par les deux extrémités de la spore (pl. X, 13).

Mycélium :

Croissance : rapide (40).

Aspect : marge appliquée, incolore ; en arrière, myc. appliqué, dense, d'aspect feutré, dépourvu d'h. aériennes, devenant rapidement brun acajou (2,5 YR 3/4 à 3/6). Après un mois la couleur devient brun sombre (5 YR 3/2 à 2/2). Odeur nulle.

Microscopie : marge : h. régulières, × 6-7 μ à l'extrémité, augmentant rapidement vers l'arrière.

Myc. superficiel : h. régulières, × 6-15 μ, articles de longueur très variable (30-120 μ). Nombreuses petites (1-2 μ) inclusions lipidiques.

Myc. submergé : h. régulières, × 7-18 μ, articles de longueur très variable (sur h. × 16 μ, articles contigus de 40 et 140 μ). Certaines h. montrent de petits cristaux aciculaires épars dans le cytoplasme et groupés au centre des cloisons transversales où ils paraissent plantés.

Cytologie : articles mycéliens bourrés de noyaux (30-50 par article).

Appareil conidien : absent.

DISCUSSION

SYNTHESE DES OBSERVATIONS

NOMBRE DE NOYAUX DANS LES ARTICLES DES PARAPHYSES, LES SPORES ET LES ARTICLES MYCELIENS [1]

a) *Rappel historique.*

Le tableau suivant permettra de se rendre compte de l'état des connaissances avant notre travail. On pourra constater le nombre important des observations, spécialement en ce qui concerne les spores. Deux auteurs français, Lagarde et Guilliermond, ont, dans ce domaine, apporté les données les plus nombreuses. La répartition des noyaux dans les articles mycéliens a été notée presque uniquement chez les représentants de deux familles, *SCLEROTINIACEAE* et surtout *ASCOBOLACEAE*, familles très étudiées et souvent cultivées par de nombreux auteurs. Quant à la répartition des noyaux dans les articles des paraphyses, on pourra constater qu'elle n'a donné lieu qu'à quatre observations.

L'astérisque * qui accompagne l'énoncé de certains résultats indique qu'ils sont en contradiction avec les nôtres.

---

1) Comme nous l'avons signalé plus haut (chapitre « Techniques »), ce sont uniquement les articles du mycélium submergé qui sont étudiés ici. Il est sans doute important d'apporter cette précision, car nous avons constaté que le mycélium aérien de *Rutstroemia echinophila* est formé d'articles uninucléés ou au plus binucléés, alors que son mycélium submergé ne comprend que des articles plurinucléés.

DISCALES INOPERCULÉS	Auteurs	Articles mycéliens	Spores	Articles des paraphyses
Rhytisma acerinum	JONES, 1925	uninucléés		
Pseudopeziza medicaginis	RAYMOND, 1934		uninucl.	uninucl.
Calycella citrina	LAGARDE, 1906		uninucl.	
Chlorosplenium versiforme	LAGARDE, 1906		uninucl.	
Bulgaria inquinans	GUILLIERMOND, 1904 a		uninucl.	
	CHADEFAUD, 1940		uninucl.	
Microglossum viride	GUILLIERMOND, 1904 a		uninucl.	
Leotia lubrica	GUILLIERMOND, 1904 a		uninucl.	
Sclerotinia fuckeliana ...	KARBUSH, 1927		uninucl.	
Sclerotinia tuberosa	GUILLIERMOND, 1904 a		uninucl.*	
Sclerotinia trifoliorum ...	BJÖRLING, 1942	cœnoc.	cœnoc.	
Sclerotinia fructigena	MASSEE, 1905	cœnoc.		
DISCALES OPERCULÉS				
SARCOSCYPHACEAE				
Plectania coccinea	CHADEFAUD, 1956		cœnoc.	
HUMARIACEAE				
Cheilymenia (*Lachnea*) *stercorea*	FRASER, 1907 b	cœnoc.		
	RAYMOND, 1934		uninucl.	

Coprobia (Humaria) granulata	Blackmann et Fraser, 1906	cœnoc.		
Mycolachnea (Lachnea) hemisphaerica	Lagarde, 1906		uninucl.	
Mycolachnea (Lachnea) menieri	Lagarde, 1906		uninucl.	
Ostospora (Humaria) leucoloma	Racowitza, 1945	cœnoc.		uninucl.
Otidea abietina	Guilliermond, 1904 a		uninucl.	
Otidea onotica	Lagarde, 1906		uninucl.	
Peziza aurantia	Lagarde, 1906		uninucl.	
Peziza (Humaria) rutilans	Guilliermond, 1904 a		uninucl.	
Pustularia catinus	Guilliermond, 1904 a		uninucl.	
Scutellinia (Lachnea) scutellata	Lagarde, 1906		uninucl.	
	Gwynne-Vaughan et Williamson, 1933 b		uninucl.	
Scutellinia (Lachnea) trechispora	Lagarde, 1906		uninucl.	
Trichophaea (Lachnea) woolhopeia	Lagarde, 1906		uninucl.	
Aleuriaceae				
Galactinia ampelina	Lagarde, 1906		uninucl.*	
Galactinia (Peziza) badia	Harper, 1895		uninucl.	

	Auteurs	Articles mycéliens	Spores	Articles des paraphyses
Galactinia (Aleuria, Peziza) vesiculosa	HARPER, 1895		uninucl.	
	GUILLIERMOND, 1904 a		uninucl.	
	MAIRE, 1905		uninucl.	
	LAGARDE, 1906		uninucl.	
Galactinia violacea	MARTENS, 1937		uninucl.	
ASCOBOLACEAE				
Ascobolus citrinus	SCHWEIZER, 1923	cœnoc.		
Ascobolus furfuraceus ...	HARPER, 1895		uninucl.	
	DANGEARD, 1907	cœnoc.	uninucl.	
Ascobolus leveillei	GWYNNE-VAUGHAN et WILLIAMSON, 1933 a	cœnoc.		
Ascobolus strobilinus	SCHWEIZER, 1931	cœnoc.		
Ascobolus viridulus	GWYNNE-VAUGHAN et WILLIAMSON, 1933 a	cœnoc.		
Ascophanus carneus	CUTTING, 1909	cœnoc.		
Lasiobolus (Ascobolus) equinus	GWYNNE-VAUGHAN et WILLIAMSON, 1933 a	cœnoc.		
Lasiobolus pulcherrimus .	DELITSCH, 1926	cœnoc.		
Pyronema confluens (= omphalodes)	MOREAU, 1930 a	cœnoc.		
	GWYNNE-VAUGHAN et WILLIAMSON, 1931	cœnoc.	uninucl.	
	WILSON, 1952	cœnoc.		

Saccobolus depauperatus .	Gwynne-Vaughan et Williamson, 1933 a		cœnoc.	
Helvellaceae				
Gyromitra (Helvella) infula	Dittrich, 1902		à 4 noyaux	
Gyromitra (Helvella) esculenta	Dittrich, 1902		à 4 noyaux	
Helvella arctica	Nannfeldt, 1937		à 4 noyaux	
Helvella crispa	Carruthers, 1911		à 8 noyaux *	1-2 noyaux
	Lagarde, 1906		à 4 noyaux	
	Nannfeldt, 1937		à 4 noyaux	
Helvella elastica	Guilliermond, 1904 a		à 4 noyaux	
Helvella sulcata	Guilliermond, 1904 a		à 4 noyaux	
Paxina (Acetabula) leucomelas	Lagarde, 1906		à 4 noyaux	
Paxina (Acetabula) vulgaris	Guilliermond, 1904 a		à 4 noyaux	
Morchellaceae				
Disciotis venosa	Guilliermond, 1904 a		à 2-4 noyaux	
	Faull, 1905		cœnoc.	
Morchella rotunda (= *esculenta*)	Lagarde, 1906		à 8 noyaux	
Morchella sp.	Maire, 1905		à 8 noyaux	cœnoc.

b) *Observations personnelles.*

1. Inoperculés.

Dans ce groupe prédomine largement l'état uninucléé.

— En ce qui concerne les articles des paraphyses, cet état s'est trouvé réalisé chez toutes les espèces, sauf une (*Sclerotinia tuberosa*). C'est dire que dans leur immense majorité les Discales Inoperculés étudiés par nous se sont montrés pourvus de paraphyses aux articles uninucléés.

— Les spores, ou leurs compartiments, renferment également presque toujours un seul noyau. Les rares exceptions se situent, là encore, au sein de la famille des *SCLEROTINIACEAE* : les spores de *Sclerotinia tuberosa* renferment à maturité 2 à 6 noyaux, celles de *Ciboria batschiana* 1 ou 2.

— Au niveau des articles mycéliens, l'homogénéité est moins grande. Si toutes les espèces de *DERMATEACEAE, ORBILIACEAE, HYALOSCYPHACEAE, HELOTIACEAE* vraies étudiées possèdent des articles mycéliens uninucléés, d'autres espèces, appartenant surtout aux *SCLEROTINIACEAE* et aux *GEOGLOSSACEAE,* ont des articles mycéliens cœnocytiques. Toutes les *SCLEROTINIACEAE* typiques sont dans ce cas et, chez les *GEOGLOSSACEAE,* 2 espèces sur les 3 cultivées, *Cudonia circinans* et *Spathularia flavida* (la troisième, *Mitrula paludosa,* a des articles mycéliens uninucléés). Deux espèces, rangées jusqu'à présent dans les *HELOTIACEAE, Bulgaria inquinans* et *Neobulgaria pura,* ont, elles aussi, un mycélium aux articles cœnocytiques.

Il n'est pas toujours commode d'assister au passage de l'état sporique uninucléé à l'état mycélien cœnocytique chez les Inoperculés qui réalisent ce dernier cas. Nous n'avons pu saisir ce passage chez nos deux *GEOGLOSSACEAE,* en raison des longs délais exigés par la germination de leurs spores ; il est en effet impossible de conserver en bon état plusieurs semaines les montages destinés à étudier la germination des spores : la dessiccation ou les contaminations l'interdisent. Mais nous l'avons observé chez les *SCLEROTINIACEAE* à spores uninucléées : les tout premiers articles mycéliens sont uninucléés, les suivants cœnocytiques (pl. IV, 3).

2. Operculés.

Ici la variété est beaucoup plus grande.

— Envisageons en premier lieu la répartition des noyaux dans les articles des paraphyses. Deux familles se signalent dès l'abord par le caractère constamment cœnocytique des articles de leurs paraphyses : les *ALEURIACEAE* et les *MORCHELLACEAE.* Ces articles renferment 3 à 8 noyaux chez les premières, 6 à 20 chez les secondes.

Les autres familles comprennent des espèces dont les articles des paraphyses sont assez souvent uninucléés ; souvent même, des paraphyses entières ne sont formées que d'articles uninucléés, et il peut même arriver que chez certaines espèces toutes les paraphyses soient formées d'articles uninucléés. Ceci se voit dans la famille des *SARCOSCYPHACEAE,* où les g. *Pseudoplectania, Sarcosoma, Urnula* possèdent des paraphyses dont les articles sont uninucléés dans leur grande majorité. Les autres espèces ont des articles pour la plupart cœnocytiques.

Chez les *HELVELLACEAE*, les articles des paraphyses sont très fréquemment uninucléés, spécialement chez les *Helvella*, *Leptopodia*, *Macropodia*, *Wynnella* ; au contraire, les articles cœnocytiques prédominent chez les *Gyromitra*, *Neogyromitra* et *Discina*.

Dans la plupart des genres d'*HUMARIACEAE*, certains articles des paraphyses sont uninucléés, les autres cœnocytiques. Mais les *Pustularia* ont des paraphyses dont les articles sont presque toujours uninucléés.

Nous avons étudié 3 espèces d'*ASCOBOLACEAE* : les articles sont généralement cœnocytiques chez *Ascobolus carbonarius* et *A. furfuraceus*, tandis que chez *Lasiobolus ciliatus* ils sont le plus souvent uninucléés.

— Examinons maintenant la répartition des noyaux dans les spores.

Les spores mûres sont uninucléées dans trois familles : *HUMARIACEAE*, *ALEURIACEAE*, *ASCOBOLACEAE*. Signalons toutefois les exceptions que constituent, au sein des *ALEURIACEAE*, *Galactinia ampelina*, dont les spores, à la projection, renferment 4 à 8 noyaux et, au sein des *HUMARIACEAE*, les rares spores binucléées que nous avons observées chez 2 espèces de *Scutellinia*.

Au moment de leur projection, les spores des *HELVELLACEAE* renferment toutes 4 noyaux, tandis que chez les *SARCOSCYPHACEAE* et les *MORCHELLACEAE* ce nombre est presque toujours supérieur à 4.

— En ce qui concerne enfin les articles mycéliens, ils se sont montrés cœnocytiques chez tous les Operculés que nous avons étudiés.

GERMINATION DES SPORES

I. — *Réussites et échecs.*

Nous avons tenté d'obtenir la germination des spores de la plupart de nos récoltes, en expérimentant en milieu nutritif liquide, à la température du laboratoire (20-25°).

Les résultats ont été variables suivant les groupes.

A) Inoperculés.

Les spores des espèces étudiées ont germé dans presque tous les cas, la plupart du temps à bref délai : moins de 48 h, souvent moins de 24 h. Les spores de certaines espèces pourtant ont germé après un temps assez long : une dizaine de jours pour *Rutstroemia bolaris* et *Cudonia circinans*, 2 semaines pour *Chlorosplenium aeruginosum*, 3 semaines pour *Rutstroemia articulata*, 2 à 6 semaines pour *Spathularia flavida*. Les seuls échecs enregistrés l'ont été avec les deux seuls Inoperculés terricoles que nous ayons ensemencés, *Leotia lubrica* et *Microglossum viride*. Toutes les autres espèces, venant sur des débris végétaux, nous ont donné des résultats positifs.

B) Operculés.

Nous n'avons pu obtenir la germination des spores avec certains groupes. Nous pensons utile de récapituler brièvement ici nos observations famille par famille.

SARCOSCYPHACEAE : toutes les espèces que nous avons eues en main nous ont donné un résultat positif.

HUMARIACEAE : les spores de la plupart des espèces refusent de germer en culture, que ces espèces soient lignicoles divers *Scutellinia, Psilopezia babingtonii*), ou fimicoles (*Coprobia granulata, Cheilymenia aurea*). En revanche, les spores des espèces carbonicoles germent facilement (*Geopyxis carbonaria, Anthracobia melaloma* (1), *Octospora euchroa*). Parmi les espèces terricoles nous n'avons eu de résultat positif qu'avec *Peziza aurantia* (1) et avec deux espèces différentes de *Scutellinia*. Les cultures des espèces appartenant à ce dernier genre sont d'ailleurs mortes au bout de peu de temps.

ASCOBOLACEAE : nous avons obtenu la germination des spores d'une seule espèce, *Ascobolus carbonarius,* qui est carbonicole. Les espèces coprophiles ne nous ont donné que des résultats négatifs. Plusieurs auteurs (Dodge 1912, Delitsch 1926, Green 1931, Gwynne-Vaughan et Williamson 1927, 1932, 1933 a, 1934, Schweizer 1931, Chuan-Chang-Yu 1954, etc...) ayant obtenu la germination des spores d'*ASCOBOLACEAE* coprophiles par divers traitements, généralement la chaleur et l'action de solutions alcalines, nous avons essayé de tels procédés sur des lots de spores d'*Ascobolus furfuraceus*. Ni l'influence de solutions alcalines à des concentrations variées, ni celle de températures de 37 à 70° C pendant des temps variables ne nous ont permis d'obtenir la germination.

Remarquons que *Pyronema omphalodes,* dont les spores germent facilement, est lui aussi carbonicole.

ALEURIACEAE : les spores des espèces constituant la section Eguttulisporae du G. *Galactinia* (g. *Aleuria* sensu Boudier) ont seules germé. La section *Guttulisporae* (g. *Galactinia* sensu Boudier) est formée d'espèces dont les spores n'ont jamais germé, sauf deux d'entre elles : *G. ampelina et G. badioconfusa.*

HELVELLACEAE : l'échec le plus complet a été rencontré, malgré de nombreux essais, avec tous les genres de la famille, sauf *Gyromitra* sensu stricto (= *Physomitra* Boud.).

MORCHELLACEAE : les spores de toutes les espèces étudiées ont germé facilement.

Il semble que deux sortes de facteurs interviennent :

En premier lieu, la nature du substrat sur lequel vit l'espèce à l'état libre. Il est bien connu à propos des Agaricales que les espèces lignicoles, coprophiles ou carbonicoles s'obtiennent plus facilement en culture que les espèces terricoles, dont une forte proportion sont impossibles à cultiver à partir des spores. En est-il de même avec les Discales ?

Pour les Inoperculés, il est intéressant de remarquer que nous n'avons enregistré d'échec qu'avec les deux seules espèces franchement terricoles que nous ayons étudiées.

Pour les Operculés, si toutes les *SARCOSCYPHACEAE,* lignicoles, nous ont donné un résultat positif, c'est peut-être à cause de leur habitat. Les *HUMARIACEAE* dont les spores ont germé sont généralement des espèces carbonicoles, plus rarement terricoles ; les

---

(1) Signalons cependant que les spores d'une autre récolte n'ont pas germé.

espèces lignicoles et coprophiles ont donné lieu à échec. Pour les *ASCOBOLACEAE* également nous n'avons réussi qu'avec les espèces carbonicoles.

Il semble donc que chez les Discales l'habitat carbonicole aille de pair avec une plus grande facilité dans la germination des spores sur milieu nutritif artificiel.

En deuxième lieu, on peut penser qu'indépendamment de la nature du substrat interviennent des facteurs inconnus, caractérisant certains groupes naturels. Il est difficile d'expliquer qu'une section du g. *Galactinia* donne des résultats positifs et l'autre des résultats négatifs, que parmi les *HELVELLACEAE* seul le g. *Gyromitra* donne des spores germant en culture. La nature du substrat semble sans influence : la plupart des *Galactinia*, la totalité des *HELVELLACEAE* et *MORCHELLACEAE* sont terricoles, et ces espèces se comportent cependant de manière différente au point de vue qui nous intéresse.

Nous avions pensé que la faculté germinative immédiate des spores pouvait être inhibée par la présence de réserves lipidiques abondantes. Cette idée nous était venue en considérant nos échecs répétés avec les *Galactinia* sensu stricto, les *HELVELLACEAE* et beaucoup d'*HUMARIACEAE*, espèces à spores riches en lipides. Nous pensions que la germination exigeait peut-être une lente digestion préalable de ces réserves. Cependant, des exceptions (germination des spores de *Gyromitra*, *Galactinia badioconfusa*, *Peziza aurantia*, de divers *Scutellinia*, espèces à spores renfermant des lipides abondantes), nous ont fait revenir sur cette explication. D'ailleurs nous avons conservé de longs mois des tubes de culture ensemencés avec des spores qui ne germaient pas immédiatement sans obtenir de résultat.

Nos essais de bouturage de la chair des apothécies nous ont montré que les espèces dont les spores ne germent pas en milieu artificiel sont de toute façon rebelles à la culture. Nous avons bouturé la chair de nombreuses espèces dont nous n'avons pu obtenir la germination : *Leotia lubrica* (1), *Sarcosphaera eximia*, divers *Galactinia* (2), beaucoup d'*HELVELLACEAE*. Il est assez facile, en prélevant un fragment dans l'intérieur du pied, ou dans l'épaisseur de la chair, d'obtenir des boutures non contaminées. Dans tous les cas sauf un (*Sepultaria summeriana*) (3), nous n'avons jamais observé le moindre début de développement. Ayant bouturé de la même manière la chair d'espèces dont les spores germent facilement, nous avons dans tous les cas observé un développement immédiat du mycélium (*Coryne sarcoides*, diverses *MORCHELLACEAE*).

Certains groupes naturels semblent donc ne pas pouvoir s'adapter à la culture sur les milieux artificiels utilisés. Remarquons à ce propos que lorsque nous avons réussi exceptionnellement à

---

(1) Gremmen (1952) dit avoir obtenu cette espèce en culture, mais sans préciser si c'est au moyen de boutures ou à partir des spores. Gray et Bushnell (1955) en ont obtenu des cultures en bouturant la chair des apothécies.

(2) Gray et Bushnell (1955) ont obtenu des cultures de *Galactinia badia* au moyen de boutures de la chair des apothécies.

(3) Et encore, dans ce cas, le mycélium ne s'est développé que dans un tube sur dix environ.

obtenir la germination des spores (divers *Scutellinia, Galactinia badioconfusa*), ou le développement de boutures (*Sepulturia sumneriana*) d'espèces appartenant à des groupes ne germant généralement pas, le mycélium a eu une vie extrêmement précaire et très brève (à l'exception cependant d'une de nos souches de *Galactinia badioconfusa* qui se maintient bien en culture).

II. — *Modalités.*

Presque toujours, la germination est précédée d'un important gonflement de la spore, particulièrement marqué chez les Operculés. Les spores de *Galactinia, Gyromitra, Morchella,* peuvent ainsi doubler leurs dimensions. Chez deux *SARCOSCYPHACEAE, Plectania coccinea* et *Pseudoplectania nigrella,* nous avons remarqué une séparation totale de l'épispore et de l'endospore au moment de la germination, l'endospore étant en continuité avec la membrane du tube germinatif, l'épispore se frippant et se décollant (pl. V, 8, 11). Aucune autre espèce ne nous a montré ce phénomène.

Les modalités de la germination varient suivant qu'il s'agit des Inoperculés ou des Operculés.

— Chez les Inoperculés, il est très fréquent que la spore se cloisonne en son milieu avant de germer. Pour beaucoup d'espèces, ce phénomène a lieu dans l'asque, avant la projection des spores. Pour d'autres, c'est seulement hors de l'asque que la ou les cloisons se forment. Nous avons pu ainsi observer, juste avant la germination, une septation des spores chez plusieurs espèces dont les asques ne renferment à maturité que des spores non septées, classiquement décrites comme telles dans les ouvrages de systématique : *Dasyscyphus virgineus, D. diminutus, D. crystallinus, Trichoscyphella calycina, Mitrula paludosa, Rutstroemia baumleri.* L'emploi en systématique d'un tel caractère semble donc sujet à caution.

Que la spore se cloisonne ou non, la germination s'effectue presque toujours par ses deux extrémités. Il se peut qu'au début un seul tube germinatif se développe, mais il est rare qu'après un certain temps un autre n'apparaisse pas à l'opposé. Le ou les noyaux ne migrent jamais dans le jeune mycélium, mais demeurent dans la spore, dont la paroi est mince, et qui, après la germination, ne se distinguera des autres articles mycéliens que par son calibre légèrement plus fort.

— Chez les Operculés, il y a souvent plusieurs tubes germinatifs comme chez les Inoperculés, mais on n'observe jamais de cloisonnements des spores, ni dans l'asque, ni lors de la germination. Le ou les tubes germinatifs apparaissent de préférence aux extrémités des spores. Cependant, dans les g. *Gyromitra, Disciotis, Plectania, Morchella,* nous avons vu des tubes germinatifs apparaître à n'importe quel endroit des spores.

La germination est toujours précédée d'une augmentation du nombre des noyaux de la spore, coïncidant avec son gonflement. Les spores des *ALEURIACEAE* et des *HUMARIACEAE,* presque toujours uninucléées dans l'asque, contiennent jusqu'à 10 noyaux au moment où elles commencent à germer (pl. VIII, 4). La multiplication des noyaux dans les spores des *SARCOSCYPHACEAE, HELVELLACEAE, MORCHELLACEAE,* déjà plurinucléées, est moins importante, mais existe aussi.

Chez 3 espèces de *SARCOSCYPHACEAE, Pithya vulgaris, Plectania coccinea, Urnula craterium*, la spore et la partie proximale du mycélium se vident rapidement de leur contenu, qui migre vers la partie distale en s'isolant par des cloisons de retrait successives (pl. V, 11).

Un phénomène analogue a déjà été noté chez divers Basidiomycètes : Yen (1949, 1950) l'a observé chez tous les *Mycena* et *Marasmius* étudiés par lui, et J. Boidin (1958) chez diverses Corticiées.

CROISSANCE ET ASPECT DES CULTURES

I. — *Vitesse de croissance.*

Nous l'avons mesurée de la manière indiquée p. **18**.

L'étude des résultats obtenus montre une diversité étonnante suivant les espèces.

Certaines poussent très lentement : les cultures de *Perrotia flammea* ont une croissance hebdomadaire de 0,5 mm, celles de *Dasyscyphus sulphureus* de 1 mm, celles de *D. bicolor* de 1,5 mm. A l'opposé, d'autres espèces poussent avec une rapidité étonnante : nous avons noté chez *Pyronema omphalodes* un accroissement hebdomadaire de 320 mm.

D'une manière générale, on peut dire que la croissance des Inoperculés est lente et celles des Operculés rapide.

Il est intéressant de comparer ces résultats avec ceux que nous fournit l'étude de la répartition des noyaux dans les articles mycéliens. On constate alors, à quelques exceptions près, un rapport évident entre le nombre des noyaux dans les articles mycéliens et la vitesse de croissance.

La croissance des Operculés, tous pourvus d'un mycélium aux articles cœnocytiques, est bien plus rapide que celle des Inoperculés, dont la plupart possèdent des articles mycéliens uninucléés. On peut même, dans beaucoup de cas, observer une relation assez étroite entre le nombre des noyaux dans l'article terminal et la vitesse de croissance.

Les Inoperculés, qui en majorité possèdent des articles mycéliens uninucléés, poussent, dans l'ensemble, très lentement. Cependant, des exceptions se manifestent : *Cudonia circinans* et *Spathularia flavida*, dont les articles mycéliens sont cependant cœnocytiques, poussent lentement ; chez les *SCLEROTINIACEAE*, qui ont la même structure, plusieurs espèces croissent elles aussi très lentement : *Rutstroemia articulata, R. conformata*. Les autres Inoperculés à articles mycéliens cœnocytiques ont, par contre, une vitesse de croissance que l'on peut qualifier de « moyenne » (*Bulgaria inquinans, Neobulgaria pura*).

Si intéressante que soit la comparaison des vitesses de croissance entre les diverses espèces et surtout les divers groupes naturels de Discales, il convient cependant de ne pas lui attacher une importance excessive dans le détail. Les exceptions à la règle générale que nous avons cru pouvoir dégager sont là pour nous rappeler que nous comparons en réalité des champignons de types biologiques très divers ; pour les comparer, nous étions cependant

obligé de les placer dans les mêmes conditions. Le milieu de culture et la température que nous avons adoptés pour tous conviennent sans aucun doute beaucoup moins à certains qu'à d'autres, et les vitesses de croissance « anormalement » réduites que nous observons chez certains correspondent peut-être à une température de culture trop élevée (1) ou trop basse, ou encore au fait que le milieu de culture mis à leur disposition était inadéquat pour elles.

II. — *Aspect macroscopique.*

Dans la plupart des cas, le mycélium pousse suivant le rayon de la boîte de Pétri, parallèlement à la surface du milieu. Ce n'est que dans les cultures âgées que l'on peut noter un accroissement sensible d'épaisseur dans les régions les plus anciennes, généralement par suite de l'apparition d'hyphes aériennes.

Certaines cultures d'Inoperculés tendent pourtant à s'accroître plutôt dans le sens vertical, et prennent peu à peu l'allure d'un coussinet épais. Citons par exemple divers *Dasyscyphus, Hyaloscypha hyalina, Helotium aciculare, H. clavus.*

Les hyphes aériennes sont très souvent présentes ; elles sont presque de règle chez les Operculés, moins répandues chez les Inoperculés, au moins au début ; car il est rare qu'une culture âgée de plusieurs mois en soit totalement dépourvue ; c'est cependant le cas pour quelques espèces : *Orbilia xanthostigma, Coryne sarcoides, Neobulgaria pura.* Ces hyphes aériennes peuvent ne former qu'un léger duvet dressé, donnant à la culture un aspect velouté, ou au contraire prendre un développement tel que le coton mycélien obture complètement la lumière du tube de culture ou se tasse contre le couvercle de la boîte de Pétri. Tous les intermédiaires sont naturellement possibles. Lorsque les hyphes aériennes sont bien développées, leur aspect est extrêmement variable suivant les espèces, et ce sont elles qui donnent aux cultures leur aspect caractéristique : laineux, cotonneux, aranéeux, feutré, etc... Il est fréquent qu'après un certain temps elles meurent et s'affaissent à la surface du milieu.

Il arrive que les hyphes aériennes s'agglutinent en mèches dressées, dont la longueur peut atteindre 1 cm et le diamètre 1 mm. Ces mèches sont caractéristiques des cultures de la plupart des *Dasyscyphus.*

Les sclérotes individualisés, globuleux, sont rares chez les Discomycètes. Nous en avons noté 2 types.

Tout d'abord, chez *Sclerotinia tuberosa,* le seul *Sclerotinia* que nous ayons cultivé, nous avons observé la formation de nombreux sclérotes, aussi bien à 4° C qu'à 23° C. Ces sclérotes, en tout point identiques à ceux que l'on rencontre dans la nature, atteignent la taille d'une noisette et sont formés d'une écorce noire, mince, et d'une moelle blanche.

---

(1) Ceci semble être le cas pour beaucoup de *SCLEROTINIACEAE ;* divers auteurs, comme nous-même (voir plus loin), ont constaté que l'optimum pour la production d'apothécies se situait à une température relativement basse (5-15°) ; ceci semble d'ailleurs en relation avec le caractère printanier de beaucoup d'espèces.

Un autre type de sclérotes nous est fourni par divers représentants de la famille des *MORCHELLACEAE* (g. *Disciotis, Morchella, Mitrophora*). Il s'agit de petites sclérotes (2-3 mm) jaunâtres ou roussâtres, se développant sur le mycélium aérien, spécialement au contact de la paroi du tube ou de la boîte de Pétri. Ils peuvent, avec l'âge, confluer en une véritable croûte. Leur présence a déjà été signalée chez les morilles par MOLLIARD (1905).

Les condensations mycéliennes superficielles sont fréquentes chez les Discomycètes, spécialement chez les Inoperculés. Il s'agit généralement d'une peau stromatique mince (0,5-1 mm), de consistance très variable, molle, céracée ou cartilagineuse, parfois très résistante. Un véritable stroma carbonacé, dur et cassant, n'a été rencontré que chez *Rutstroemia conformata*. Ces stromas superficiels peuvent ou non porter des hyphes aériennes ; ils sont généralement pigmentés. Si leur présence est presque de règle dans les cultures d'Inoperculés, il est intéressant de remarquer que seuls les Operculés qui en ont formé appartiennent à la famille des *SARCOSCYPHACEAE : Desmazierella acicola, Phillipsia domingensis, P. dochmia, Pithya vulgaris, Plectania coccinea.*

La marge en croissance de la culture peut revêtir des aspects divers. Très généralement elle est appliquée à la surface du milieu. Cependant elle peut être longuement submergée, ou, au contraire, surplombante. La famille des *SCLEROTINIACEAE* offre, à ce point de vue, la diversité la plus grande : la marge est totalement submergée chez *Rutstroemia baumleri, R. conformata, Lambertella brunneola,* surplombante chez *Ciboria batschiana, C. rufo-fusca,* appliquée chez *Rutstroemia echinophila, R. firma.*

La marge peut être dense ou lâche, ceci en rapport avec le mode de ramification des hyphes. Chez les Inoperculés, les ramifications sont presque toujours à angle aigu (pl. XIII, 21). Les rameaux secondaires prennent une direction voisine de celle de l'hyphe principale, d'où l'aspect dense de la marge. Chez la plupart des Operculés, au contraire, les ramifications sont généralement à angle droit (pl. XIII, 20). Les rameaux-fils divergent de part et d'autre de l'hyphe principale, ce qui donne à la marge son allure lâche.

La coloration des cultures peut donner lieu, elle aussi, à des remarques d'ordre général.

Les mycéliums des Operculés sont généralement incolores (1), de teinte roussâtre (*MORCHELLACEAE, HUMARIACEAE*) ou rarement gris-noirâtre (2 espèces de *SARCOSCYPHACEAE*). Ceux des Inoperculés sont presque toujours colorés dès la marge. La coloration rappelle parfois celle de l'apothécie (*Chlorosplenium aeruginosum, Coryne sarcoides, Arachnopeziza aurelia*), mais elle est le plus souvent sans rapport avec elle. Les colorations les plus fréquentes sont grisâtre, noir, beige, jaune sale.

Beaucoup d'espèces exsudent des pigments dans le milieu gélosé. Chez les Operculés, ce phénomène n'a été observé qu'avec les *MORCHELLACEAE* et avec *Galactinia badioconfusa*. Mais chez les Inoperculés, il a été noté pour une forte proportion d'espèces. Dans

---

(1) Le mycélium non pigmenté apparaît comme incolore quand il est appliqué, et comme blanc quand il forme un duvet aérien. Nous envisageons ici les jeunes cultures ayant moins d'un mois ; au delà, la plupart finissent par se teinter plus ou moins.

la plupart des cas le pigment, hydrosoluble, diffuse dans la gélose imbibée d'eau, en un gradient régulièrement décroissant à partir de la culture. Il s'agit souvent dans ce cas de pigments dont la teinte, suivant la dilution, va du beige clair au brun rouge, ou encore de pigment jaune citron. Les espèces les plus actives à ce point de vue sont les suivantes :

Pigment brun ou rouge	Pigment jaune
Mollisia hydrophila	*Mollisia benesuada*
Dasyscyphus corticalis	*Trichoscyphella gallica*
Dasyscyphus spiraeicolus	*Galactinia cerea*
Arachnopeziza aurelia	*Galactinia echinospora*
Helotium perula	*Galactinia micropus*
Neobulgaria pura	
Galactinia olivacea	
Morchella intermedia	
Verpa bohemica	

Les cultures d'*Arachnopeziza aurelia* produisent une énorme quantité de pigment orangé qui finit par cristalliser au sein de la gélose.

Le mycélium des Discomycètes est généralement dépourvu d'odeur. Néanmoins, nous avons remarqué une odeur caractéristique chez une douzaine d'espèces, appartenant tant aux Inoperculés qu'aux Operculés.

Nous avons noté les odeurs suivantes :

Odeur fongique : *Helotium clavus* var. *grandis*
Spathularia flavida
Lambertella brunneola
Mitrophora semi-libera

Odeur de moisi : *Coryne sarcoides*
Neobulgaria pura

Odeur aliacée : *Calycella citrina*

Odeur de céleri : *Sarcosoma globosum*
Urnula craterium
Urnula platensis
Urnula melastoma

Odeur de prune : *Geopyxis carbonaria*

PARTICULARITES MICROSCOPIQUES DES MYCELIUMS

1. *HYPHES.*

a) Forme.

Les hyphes sont généralement régulières, c'est-à-dire que leurs articles sont cylindriques. Mais il arrive souvent, spécialement dans les stromas superficiels et dans les parties submergées du mycélium, qu'elles soient irrégulières, c'est-à-dire que leur calibre ne soit pas constant d'une extrémité à l'autre de chaque article.

Ceux-ci peuvent être en forme de tonnelet, lorsqu'ils sont étranglés au niveau des cloisons (pl. II, 31), ou en forme d'haltère, lorsqu'ils sont étranglés dans leur partie médiane. Ils peuvent aussi être subsphériques et former des chaînes moniliiformes. Comme le fait remarquer R. Kühner (1948), ces structures irrégulières semblent provoquées par des conditions externes défavorables ; elles sont très fréquentes sur les milieux trop riches en éléments nutritifs. C'est ainsi qu'elles sont beaucoup plus répandues sur le milieu de Hagem que sur le milieu au Maltéa à 2 %. Le fait qu'elles se forment surtout sur le mycélium submergé laisse à penser que le manque d'oxygène peut aussi contribuer à leur formation.

Chez une espèce, *Rutstroemia elatina,* nous avons noté une tendance remarquable à former un mycélium levuriforme : les articles courts ou même subsphériques se séparent facilement et se dispersent. Les cultures de cette espèce sur milieu liquide ont un aspect identique à celui des levures (pl. IV, 22).

Les hyphes des Operculés sont, dans l'ensemble, beaucoup plus régulières que celles des Inoperculés, et seuls quelques *Galactinia* cultivés sur Hagem ont produit des hyphes submergées irrégulières ou même moniliiformes.

Les hyphes hélicoïdes signalées par Nobles (1948) et J. Boidin (1958) chez divers Basidiomycètes se retrouvent dans le mycélium aérien des Discomycètes. Nous les avons observées chez des espèces très diverses : *Dasyscyphus spiraeicolus, Galactinia varia...*

Les anastomoses entre hyphes voisines sont très générales chez les Discales.

Le mode de ramification des hyphes a déjà été mentionné (voir p. 91) en tant que caractère distinctif entre Operculés et Inoperculés.

b) Paroi.

Elle est le plus souvent mince et souple, du moins près de la marge. Elle peut cependant s'épaissir énormément. Nous avons noté par exemple chez *Mitrophora semi-libera* une paroi épaisse de 5 μ dans une hyphe de 20 μ de large (pl. X, 9). De telles parois épaisses se rencontrent souvent dans les hyphes âgées des Operculés (surtout *MORCHELLACEAE* et *ALEURIACEAE*). Chez *Bulgaria inquinans* nous avons vu des hyphes dont la paroi était jusqu'à trois fois plus épaisse que la largeur de la lumière cellulaire.

La membrane présente parfois sur sa face interne des épaississements de forme lenticulaire.

A la surface des hyphes se déposent souvent des productions diverses.

Il s'agit parfois de dépôts ayant l'allure d'amas irréguliers, souvent colorés, enduisant les hyphes (h. aériennes de *Gyromitra infula,* pl. IX, 14), et qui sont parfois très développés (*Rutstroemia baumleri,* pl. IV, 25).

Le plus souvent ce sont des verrues lenticulaires, colorées ou non, qui couvrent la surface de certaines hyphes aériennes, surtout les plus grosses. Nous les avons remarquées chez les *HUMARIACEAE* (*Anthracobia, Geopyxis, Octospora*) et les *MORCHELLACEAE* (*Morchella*). Il est difficile de dire s'il s'agit de verrues solides ou, au contraire, de gouttelettes visqueuses. En tout cas, l'examen en lumière polarisée révèle qu'elles ne sont pas biréfringentes.

Enfin, dans certains cas, ce sont des cristaux, souvent colorés, qui se déposent sur les parois (*Bulgaria inquinans*, pl. III, 4).

Les cloisons transversales sont, elles aussi, presque toujours minces. Lorsque le diamètre des hyphes est suffisamment important, il n'est pas rare de voir, au centre des cloisons, et de part et d'autre, un petit granule synaptique, parfois double, réfringent sans coloration, et fixant les colorants basiques (pl. VII, 12 ; X, 2). De Bary et Woronin (1882) semblent avoir été les premiers à signaler cette particularité, chez *Ascobolus pulcherrimus*. De très nombreux auteurs (Blackmann et Fraser 1906, Cutting 1909, Delitsch 1926, Moreau 1930 b, Chadefaud 1940, Boidin 1958, Wicker 1962, etc...) ont remarqué ou étudié ces structures, qui semblent répandues chez la plupart des Eumycètes.

Parfois les cloisons transversales sont très épaisses (*Ascobolus carbonarius*, pl. VII, 12).

Il semble que chez les Operculés, un pore soit souvent présent au centre des cloisons, surtout dans les plus grosses hyphes. Nous avons parfois remarqué des courants protoplasmiques circulant d'un article à l'autre par ce pore (*ASCOBOLOCEAE, MORCHELLACEAE*).

Le pore central des cloisons peut d'ailleurs devenir tellement important que celles-ci se trouvent réduites à un simple diaphragme (*Morchella intermedia*, pl. X, 18 ; *M. esculenta*, pl. X, 16 ; *Galactinia amplissima*, pl. VIII, 9). Ces cloisons-diaphragmes existent aussi bien sur les hyphes aériennes que sur les hyphes submergées, mais presque uniquement sur les plus grosses d'entre elles.

Les cloisons de retrait sont fréquentes dans les hyphes des cultures âgées. Elles limitent le retrait du cytoplasme lors de la nécrose de certaines parties des hyphes, et sont fortement bombées vers la partie morte. On peut voir parfois un article mycélien secondaire se former à partir de la portion restée vivante et s'allonger à l'intérieur de la partie vide de l'hyphe primitive (*Urnula melastoma*, pl. VI, 7). Ce phénomène a été observé récemment par Wicker (1962) chez la Sordariale *Pleurage minuta* (Fuck.) Kuntze.

Signalons pour terminer l'existence de curieuses formations qui caractérisent bien la famille des *SARCOSCYPHACEAE*, et qui se retrouvent, moins développées, chez les *SCLEROTINIACEAE*. Il s'agit de manchons entourant certaines hyphes au niveau des cloisons transversales (pl. V, 9, 17). Ces manchons paraissent constitués d'une substance mucilagineuse, au contour flou. Ils sont difficilement visibles sans coloration, mais très colorables au rouge Congo, au rouge neutre, au bleu de toluidine et au bleu de méthylène, ces deux derniers les teintant de violet. Le bleu coton lactique les colore faiblement. Nous avons en outre essayé sans résultat les colorants suivants : éosine, phloxine, rouge de ruthénium, rouge Soudan, vert lumière, carmin aluné, carmin acétique.

Ces manchons se développent le mieux sur les hyphes submergées. A la mort des hyphes ils sont libérés et persistent dans le milieu de culture sous forme d'anneaux. Ils sont surtout développés chez les *SARCOSCYPHACEAE*, où nous les avons vus chez toutes les espèces. Chez les *SCLEROTINIACEAE*, leur développement est

moindre ; ils sont présents chez tous les *Rutstroemia* ainsi que chez *Lambertella brunneola*. Nous n'avons pu les mettre en évidence chez les autres espèces de la famille. Nous avons remarqué des formations analogues, bien que rares et peu développées, chez 2 autres espèces : *Geopyxis carbonaria* et *Anthracobia melaloma* (*HUMARIACEAE*).

Dangeard (1907) a décrit chez *Sordaria macrospora et S. fimicola* des « épaississements annulaires » entourant les cloisons à l'extérieur des hyphes, qui, d'après les figures qu'il en donne, sont identiques à ce que nous avons rencontré. Mme Le Gal (1958) a fait une observation analogue dans la zone moyenne de l'apothécie d'*Urnula megalocrater* (*SARCOSCYPHACEAE*).

c) Contenu.

Le cytoplasme renferme généralement de nombreuses ou volumineuses inclusions liquides. Il peut s'agir soit de vacuoles aqueuses, soit d'inclusions lipidiques.

Les vacuoles aqueuses sont répandues surtout dans les hyphes submergées. Elles sont tantôt très grandes, remplissant parfois des articles entiers, tantôt petites et très nombreuses (pl. X, 2).

Les inclusions lipidiques sont très abondantes dans le mycélium des Discales. Ce sont généralement de très petites guttules sphériques, répandues aussi bien dans le mycélium aérien que dans le mycélium submergé.

d) Pigments.

Du point de vue topographique, les pigments observés dans nos cultures se classent en deux catégories.

Les pigments de membrane sont les plus répandus. Leur présence est à peu près générale chez les Inoperculés, où ils existent sur les membranes des hyphes âgées. Ils apparaissent au microscope brun sombre, orangés ou jaunes. Beaucoup semblent être des nécropigments, développés sur des hyphes mortes ou mourantes. Ces pigments peuvent soit imprégner toute la membrane, soit se localiser sur de petites granulations incrustant l'hyphe. Chez les Operculés ils sont peu répandus : citons les pigments noirs de certaines *SARCOSCYPHACEAE* (*Urnula, Sarcosoma*), les pigments jaunes de certaines *MORCHELLACEAE* et *HUMARIACEAE*. Parfois les pigments de membrane sont cristallisés en fines aiguilles (*Bulgaria inquinans, Arachnopeziza aurelia*).

Les pigments cytoplasmiques sont beaucoup plus rares. Nous avons observé des granules jaune vif dans le cytoplasme de beaucoup de *Dasyscyphus* (*D. bicolor, D. niveus, D. sulphureus*). *Chlorosplenium aeruginosum* possède des hyphes dont les inclusions lipidiques sont colorées en bleu-vert intense. Ce pigment, qui coexiste avec un pigment de membrane brun, peut s'accumuler dans le milieu après la mort et la désagrégation des hyphes. Nous n'avons jamais remarqué de pigments vacuolaires dans les mycéliums des espèces étudiées.

2. *STROMAS.*

Ces formations superficielles sont formées d'un entrelac dense d'hyphes généralement de faible calibre, aux articles courts,

réguliers ou renflés, dont la paroi est souvent porteuse d'un pigment de membrane. Vers le bas la structure se relâche peu à peu et passe insensiblement à celle du mycélium submergé.

3. *SCLEROTES.*

Rappelons que seules certaines *MORCHELLACEAE* chez les Operculés et le g. *Sclerotinia* chez les Inoperculés ont formé des sclérotes en culture. Ces structures sont décrites dans le chapitre 3 de ce travail. Notons simplement que ces sclérotes sont de deux types différents. Ceux de *Sclerotinia* sont cortiqués, les hyphes qui les constituent sont allongés et renferment les réserves dans leur membrane épaissie (pl. V, 12). Ceux des *MORCHELLACEAE* n'ont pas d'écorce, les hyphes qui les constituent sont globuleuses, à paroi mince, et les réserves sont intracellulaires (pl. X, 6).

ETUDE DES APPAREILS CONIDIENS

La description des divers appareils conidiens rencontrés dans nos cultures a fait l'objet d'une publication antérieure (Berthet, 1964) à laquelle nous renvoyons le lecteur.

Toutefois, depuis la rédaction de ce travail, nous avons étudié trois nouveaux appareils conidiens, dont voici la description :

Neobulgaria pura (Pers. ex Fr.) Petrak.

A la surface des cultures se forment des appareils conidiens indistincts à l'œil nu, constitués d'articles courts, disposés en bouquet, dont les derniers donnent naissance à des groupes de phialides en bouteille, sans collerette, mesurant 10-12×2-3 μ, qui produisent des conidies sphériques de 2,5 μ, renfermant une guttule lipidique (pl. XIII, 24). Ces conidies sont uninucléées. Nous n'avons pu obtenir leur germination. Elles forment des masses gluantes à la surface des cultures.

Nous avons observé des spores qui bourgeonnaient de telles conidies (pl. XIII, 23). Ce bourgeonnement peut aussi se produire dans l'asque (pl. XIII, 22).

Dennis (1953) a signalé la formation d'un appareil conidien identique dans des cultures de cette espèce.

Rutstroemia baumleri (Rehm) Berthet.

Les appareils conidiens de cette espèce sont analogues à ceux des autres *SCLEROTINIACEAE*. Ils naissent dans des pycnides noires, de quelques dixièmes de mm, qui se forment à la surface de la culture et se couvrent peu à peu d'une gouttelette visqueuse blanchâtre.

Au microscope on remarque des groupes de phialides couronnant les dernières ramifications mycéliennes. Ces phialides mesurent 10-12×2,5-3 μ ; elles sont munies d'une collerette et produisent des conidies sphériques de 2,5-3 μ, garnies de très petits tubercules espacés, bien visibles dans le bleu lactique (pl. IV, 14). Elles sont séparées par un disjoncteur très apparent. Conidies et phialides sont uninucléées. Les conidies n'ont pas germé dans nos cultures.

Rutstroemia elatina (Alb. et Schw. ex Fr.) Rehm.

Les articles mycéliens, qu'ils soient associés en hyphes ou levuriformes, produisent de nombreuses conidies sphériques ou piriformes, de 3-5 μ, qui naissent sur de petits stérigmates dépourvus de collerette (pl. IV, 24). Ces conidies sont uninucléées (pl. IV, 23) et nous n'avons jamais pu observer leur germination.

Nous avons rencontré, spécialement chez les Inoperculés, des types très variés de dispositifs assurant la multiplication végétative. Les Inoperculés surtout ont montré une grande richesse de formes.

La valeur taxinomique de ces formations semble extrêmement faible ; tout au plus permettent-elles de confirmer l'homogénéité — déjà attestée par d'autres caractères — de certains groupes naturels. Comme le fait remarquer J. Boidin (1964), ces caractères ne peuvent être utilisés isolément. Ils ne sauraient en aucun cas être pris en considération pour l'établissement d'une classification naturelle.

Considérons par exemple la variété des appareils conidiens au sein de la famille des *HELOTIACEAE*. Nous y rencontrons des conidies produites à l'extrémité de phialides (*Chlorosplenium aeruginosum, Coryne sarcoides*), des conidies à formation pseudo-endogène (*Belonidium albidum, Calycella sulfurina*), de véritables arthrospores naissant dans des appareils différenciés (*Helotium populinum*).

Chez les *SCLEROTINIACEAE*, une homogénéité plus grande se manifeste. La plupart des espèces produisent des conidies plus ou moins sphériques, de 2-3 μ, naissant dans des collerettes, qui sont considérées par beaucoup d'auteurs comme des « spermaties » à rôle fécondateur. Cependant, *Neobulgaria pura*, espèce certainement distincte des *SCLEROTINIACEAE*, possède le même appareil conidien ; *Pezizella alniella*, qui appartient aux *HELOTIACEAE*, possède elle aussi des phialides à collerettes et des conidies sphériques de même taille et de même aspect que celles des *SCLEROTINIACEAE*.

Les curieuses conidies en fer à cheval que Drechsler (1934) a découvertes chez *Pedilaspora dactylopaga* Drechsl., champignon parasite des Rhizopodes testacés, se retrouvent chez les *Orbilia*.

Chez les Discales Operculés les appareils conidiens sont rares. Ils ne s'observent que chez la Sarcoscyphaceae *Desmazierella acicola* et chez les *Galactinia* sect. *Eguttulisporae*. Les appareils conidiens de type *Oedocephalum* qui se forment chez ces *Galactinia* ne sont pas propres à ce type de champignon et se retrouvent dans divers groupes très éloignés des Discales au point de vue systématique.

C'est aux Operculés qu'appartiennent les deux seules espèces à avoir produit des chlamydospores (*Galactinia badioconfusa*) et des oïdies véritables (*Pyronema omphalodes*).

En résumé, il semble qu'un appareil conidien de type donné ait pu être réalisé par des champignons appartenant à des groupes bien différents ; ici encore, des phénomènes de convergence se seraient manifestés avec une grande fréquence au cours de l'évolution.

ETUDE DES HYPHES ASCOGENES

Historique

C'est en 1894 que Dangeard découvre le mécanisme de la formation de l'asque, en étudiant *Peziza* (*Galactinia*) *vesiculosa* : l'extrémité de l'hyphe ascogène se recourbe en crochet ; son article terminal, le bec du crochet, est uninucléé ; l'avant-dernier article, binucléé, va se développer en un asque, dans lequel s'uniront les deux noyaux (fusion dite depuis « dangeardienne »).

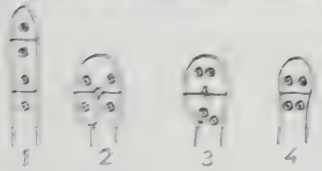
Puis Harper (1900) observe un phénomène identique chez *Pyronema confluens* et, en outre, décrit une mitose conjuguée lors de la formation du crochet ascogène. Maire (1903 a), à la suite de nouvelles observations, homologue la mitose conjuguée des Ascomycètes à celle des Basidiomycètes. Ayant remarqué une suite de 2, 3 ou même 4 articles pourvus de dicaryons dans les hyphes ascogènes de *Galactinia succosa* et d'*Acetabula acetabulum*, il n'hésite pas à homologuer également le tronçon terminal des hyphes ascogènes avec le mycélium secondaire des Basidiomycètes, la seule différence étant l'importance relative du tronçon à dicaryons. Il établit ainsi l'homologie complète de l'asque et de la baside au point de vue caryologique. Il remarque en outre (1903 a et b) que les hyphes ascogènes de *Galactinia succosa* donnent naissance aux asques sans l'intermédiaire d'un crochet dangeardien. Guilliermond (1904 a) observe à son tour des crochets ascogènes chez 10 espèces de Discomycètes. Comme Maire, il constate l'absence de crochet ascogène à la base des asques de *Galactinia succosa*. Une autre espèce, « *Peziza sp.* », est aussi dans ce cas. Dans deux autres notes (1904 c et 1905) il confirme les observations de Maire sur *Galactinia succosa* et *Acetabula acetabulum* ; il constate d'autre part que les asques de *Pustularia catinus* se forment eux aussi sans crochet dangeardien. Faull (1905) étend ses observations à un certain nombre de Discales, tant Inoperculés qu'Operculés ; il montre que de nombreuses espèces ne forment pas de crochet dangeardien typique, et que diverses variantes sont possibles.

Les travaux sur la cytologie des Discomycètes vont désormais changer d'orientation, sous l'influence de la grande controverse Harper-Dangeard, dans laquelle Claussen ne tardera pas à intervenir. Il s'agit avant tout de savoir si la très jeune apothécie est, ou non, le siège d'une « fécondation ». La fusion nucléaire dans le jeune asque n'étant contestée par personne, l'intérêt va ce centrer beaucoup plus sur l'ascogone que sur les phénomènes qui préludent directement à la formation de l'asque. De nombreux auteurs vont cependant nous livrer des observations sur les hyphes ascogènes et la formation des asques chez divers Discales, surtout *ASCOBOLACEAE* et *HUMARIACEAE*. Bien qu'ils soient surtout préoccupés par les caryogamies possibles au sein de l'ascogone et les numérations chromosomiques dans le noyau de fusion de l'asque, ils signalent ou figurent occasionnellement ce qu'ils voient des hyphes ascogènes. Nous ne pouvons donner ici un historique détaillé de toutes ces observations, mais nous les signalerons brièvement ci-après en les confrontant aux nôtres.

Il faut attendre 1922 pour que les hyphes ascogènes soient de nouveau étudiées en tant que telles. F. Moreau et Mme (1922) découvrent dans les apothécies du lichen *Parmelia acetabulum* des hyphes ascogènes dont les cellules renferment des dicaryons et dont les cloisons transversales sont pourvues d'anses d'anastomose, au moins identiques à celles du mycelium secondaire des Basidiomycètes. Ils affirment à leur tour l'homologie rigoureuse de ces deux formations et, en particulier, celle de la boucle avec le crochet dangeardien. En 1925, ces mêmes auteurs étendent leurs observations aux apothécies de trois autres lichens, qui présentent les mêmes particularités.

Chadefaud (1943 a), dans un travail fondamental, synthétise l'ensemble des observations de ses prédécesseurs sur les hyphes ascogènes, tout en apportant lui-même de nombreux faits nouveaux. Il est amené à définir 3 types fondamentaux d'éléments dangeardiens polaires : les types acrorhynque, pleurorhynque et aporhynque. D'autres observations de cet auteur (1944, 1946, 1949, 1953 b) nous renseignent sur un nombre croissant d'espèces.

Nous pensons utile de rappeler brièvement ici la structure des trois types d'éléments dangeardiens définis par Chadefaud.



1 - type acrorhynque
2 - type pleurorhynque à crochet libre
3 - type pleurorhynque à crochet anastomosé
4 - type acorhynque

(D'après Chadefaud, 1943 a)

— Le type acrorhynque comporte un article terminal uninucléé, et un article subterminal binucléé, d'où va naître l'asque.

— Le type pleurorhynque peut être interprété comme une variante du précédent : l'article subterminal binucléé subit une flexion de 180°, l'article terminal uninucléé peut soit rester libre, soit s'unir à la cellule antépénultième uninucléée : un nouvel article binucléé se constitue alors et il pourra donner naissance à un nouvel asque par bourgeonnement latéral.

Le type aporhynque est une simplification du précédent : les deux mitoses conjuguées s'effectuent aussi parallèlement, mais le bec latéral n'existe plus : il est d'emblée fusionné avec la branche principale.

Observations personnelles

Nous avons étudié les hyphes ascogènes et le mode de formation de l'asque chez 103 espèces de Discales réparties en 11 familles. Cette étude est difficile, pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, leur morphologie n'est généralement pas aisée à observer, mise à part la forme de la base de l'asque. Nous avons toujours eu l'impression très nette que les hyphes ascogènes se vident rapidement de leur contenu dès que l'asque atteint une certaine taille, soit que ce contenu dégénère sur place, soit, ce qui nous paraît le plus probable, qu'il migre en totalité dans le jeune asque. Nous n'avons en effet jamais remarqué de résidus cyto-

plasmiques dans les articles des hyphes ascogènes âgées. De nombreux auteurs, Mac Cubbin (1910), Brown (1910, 1911), Claussen (1912), Duff (1922), Jones (1925), Chadefaud (1953 b), représentent des hyphes ascogènes vides de tout protoplasme, sauf à leur extrémité. Jones attribue ce phénomène à une dégénérescence du contenu cellulaire, tandis que Mac Cubbin pense à une migration de ce contenu vers le jeune asque.

Quoi qu'il en soit, ce phénomène est accompagné d'un flétrissement de l'hyphe ascogène et, lors des percussions nécessaires pour obtenir l'étalement de la préparation, il est fréquent que les hyphes se détachent des asques. Or, le plus souvent, c'est la connection entre les asques et les hyphes ascogènes qui est le seul critère sûr d'identification de ces dernières. Il est donc nécessaire d'avoir à sa disposition des apothécies ni trop jeunes, car les asques ne seraient pas formés, ni trop âgés, car les hyphes ascogènes, leur rôle terminé, seraient flétries et se détacheraient des asques.

D'autre part, la coloration des noyaux des hyphes ascogènes est difficile à réaliser. A ce niveau, les noyaux sont gros et peu colorables. En revanche, le cytoplasme tend à fixer les colorants nucléaires. Dans ces conditions, l'étude de la répartition des noyaux est aléatoire. Seul, le carmin acétique nous a donné constamment des colorations tout à fait remarquables avec le g. *Pustularia*. Le Giemsa et l'hématoxyline ont donné des résultats variant énormément avec le matériel, souvent nuls, parfois magnifiques.

Nous n'avons rencontré le type acrorhynque que chez les espèces du g. *Pustularia*.

La majorité des autres espèces peuvent se ranger facilement soit dans le type pleurorhynque, soit dans le type aporhynque, encore que ces deux types coexistent parfois dans la même apothécie.

Pour la commodité de l'exposé, nous donnerons, pour chaque famille, un tableau répartissant les espèces entre ces deux grands types.

L'astérisque (*) qui suit le nom de certaines espèces pleurorhynques indique que plusieurs crochets dangeardiens peuvent se trouver disposés en chaîne à la partie terminale des hyphes ascogènes.

DERMATEACEAE

Type pleurorhynque	Type aporhynque
Mollisia benesuada * (pl. XI, 9)	*Mollisia hydrophila* (pl. XI, 16)

Remarque :

— Chez *Pyrenopeziza mercurialis*, les deux types coexistent dans la même apothécie.

HYALOSCYPHACEAE

Type pleurorhynque	Type aporhynque
Arachnopeziza aurelia * (1)	*Dasyscyphus bicolor* (pl. XI, 14)
Dasyscyphus corticalis *	*Dasyscyphus cristallinus* (3)
Dasyscyphus cruciferus *	*Dasyscyphus palearum*
Dasyscyphus spiraeicolus *	*Trichoscyphella calycina* n° 596 (pl. XI, 1)
Dasyscyphus virgineus * (2)	

Remarques :

— Chez *Dasyscyphus fuscescens, Perrotia flammea, Trichoscyphella calycina* n° 190, *Trichoscyphella gallica,* la plupart des asques ont leur cloison basale simple, ce qui semble indiquer un processus aporhynque. Cependant, des crochets indiscutables sont visibles ça et là, mais restent pendants (pl. XI, 7). Des anastomoses compliquées entre hyphes ascogènes ont été observées (pl. XI, 13).

— Signalons la différence entre nos deux récoltes de *Trichoscyphella calycina* : le n° 190 montre des crochets ascogènes libres assez nombreux (pl. XI, 7), tandis que le n° 596 est de type aporhynque constant (pl. XI, 1).

— Nous avons vu de très beaux dicaryons dans les hyphes ascogènes de *Dasyscyphus virgineus* (pl. XI, 8).

HELOTIACEAE

Type pleurorhynque	Type aporhynque
Belonidium albidum *	*Calycella sulfurina*
Bulgaria inquinans *	*Helotium crocatum* (5)
Calycella citrina * (4) (pl. XI, 5)	*Helotium fructigenum*
Chlorosplenium aeruginosum	*Helotium salicellum*
Coryne sarcoides * (4)	*Helotium scutula* n° 411
Helotium aciculare * (pl. XI, 11)	
Helotium calyculus *	
Helotium herbarum * (6)	
Helotium laetum * (pl. XI, 3)	
Helotium scutula n° 60 *	
Neobulgaria pura *	
Pezizella alniella *	
Pezizella gemmarum *	

Remarques :

— Chez *Helotium herbarum* nous avons observé en certains points des hyphes ascogènes des boucles anastomosées d'une manière compliquée et difficile à interpréter (pl. XI, 4).

— Nous avons étudié 2 récoltes d'*Helotium scutula* typique (forme à grandes spores munies d'un cil). L'une (n° 60) est de type pleurorhynque, l'autre (n° 411) est de type aporhynque (pl. XI, 2).

GEOGLOSSACEAE

Type pleurorhynque	Type aporhynque
Cudonia circinans	*Leotia lubrica* (7)
Cudonia confusa	*Microglossum viride*
Mitrula paludosa *	
Spathularia flavida *	

Remarque :

— Les 2 espèces du g. *Cudonia* nous ont montré des crochets ascogènes typiques (pl. XI, 10), mais localisés à la base des asques. Les hyphes ascogènes sont formées d'articles globuleux, anastomosés en tout sens, sans véritables boucles.

SCLEROTINIACEAE

Type pleurorhynque	Type aporhynque
Ciboria batschiana *	*Lambertella brunneola* (pl. XI, 18)
Ciboria rufo-fusca *	*Rutstroemia conformata* (pl. XI, 19)
Rutstroemia baumleri *	*Rutstroemia elatina* (pl. XI, 20)
Rutstroemia bolaris * (pl. XI, 23)	
Rutstroemia echinophila * (8)	
Rutstroemia firma *	
Sclerotinia tuberosa *	

SARCOSCYPHACEAE

Type pleurorhynque	Type aporhynque
	Cookeina trocholoma
	Cookeina sulcipes (pl. XII, 1)
	Desmazierella acicola
	Phillipsia domingensis
	Plectania coccinea (9)
	Pseudoplectania nigrella
	Urnula craterium (10)
	Urnula melastoma
	Urnula platensis

Remarques :

— Chez 2 espèces de *Cookeina* nous avons observé des hyphes ascogènes très grêles, souvent anastomosées (pl. XII, 1). Chez *C. tricholoma* nous avons vu une base d'asque fourchue, ce qui laisse supposer qu'occasionnellement des crochets dangeardiens pourraient se former (pl. XI, 22).

— Les asques d'*Urnula craterium* et de *Pseudoplectania nigrella* se forment généralement en position latérale le long des hyphes ascogènes (pl. XI, 21).

HUMARIACEAE

Type pleurorhynque	Type aporhynque
Anthracobia melaloma * (12) (pl. XII, 23)	*Geopyxis carbonaria*
Caloscypha fulgens *	*Lachnea hemisphaerica*
Cheilymenia aurea * (13)	*Peziza aurantia* (pl. XII, 19)
Otidea alutacea *	
Otidea concinna (pl. XII, 14)	
Otidea onotica * (14) (pl XII,)	
Otidea umbrina *	
Octospora rubricosa * (15)	
Peziza rhenana *	
Scutellinia sp. * (16)	
Scutellinia cf. *trechispora* * (pl. XII, 22)	
Sowerbyella unicolor *	

Remarques :

— Les becs des crochets restent très souvent libres et pendants chez certaines espèces : *Otidea alutacea, Otidea umbrina, Peziza rhenana.* Ils s'unissent généralement à la cellule antépénultième chez les autres espèces.

— Les *HUMARIACEAE* de type pleurorhynque ne montrent de boucles (ou de crochets) qu'aux 2 ou 3 cloisons transversales immédiatement voisines de l'asque. En dessous, les hyphes ascogènes en sont dépourvues et leurs articles sont cœnocytiques (*Otidea onotica*, pl. XII, 2 ; *Cheilymenia aurea*, pl. XII, 8).

— *Lachnea hemisphaerica* montre fréquemment de curieux diverticules à la base des asques (pl. XII, 5). D'après CHADEFAUD (1953 b), il existe aussi des asques formés à partir de crochets dangeardiens dont le bec reste libre.

— Nous avons étudié 3 espèces du g. *Pustularia : P. catinus, P. cupularis, P. insignis*. L'emploi du carmin acétique qui, comme nous l'avons montré (BERTHET et RIOUSSET, 1963), colore bien les noyaux des *Pustularia*, nous a facilité l'étude de la disposition des noyaux dans les hyphes ascogènes. Chez *P. insignis* nous avons pu, dans certains cas, mettre en évidence d'une manière extrêmement nette le processus dangeardien de type acrorhynque tel que l'a décrit CHADEFAUD (1943 a, 1944) et vérifier que l'article terminal est bien uninucléé (pl. XII, 12). Mais ceci ne semble pas général, et nous avons observé d'autres dispositions nucléaires difficiles à interpréter (pl. XII, 9, 10, 11). L'étude de la base des asques sans coloration des noyaux nous a permis de voir, à côté de processus acrorhynques typiques (*P. insignis*, pl. XII, 13), des processus probablement aporhynques (*P. cupularis*, pl. XII, 7 ; *P. insignis*, pl. XII, 6). Le type acrorhynque, bien que fréquemment réalisé chez les *Pustularia*, semble donc ne pas l'être de manière constante.

ASCOBOLACEAE

Type aporhynque	Type pleurorhynque
Ascobolus carbonarius	*Pyronema omphalodes* [19]
Lasiobolus ciliatus	

ALEURIACEAE

Type pleurorhynque	Type aporhynque
Galactinia amplissima [17]	*Galactinia succosa* [18] (pl. XII, 15)
Galactinia badia	
Galactinia badioconfusa [17]	
Galactinia cerea [17]	
Galactinia echinospora	
Galactinia limosa	
Galactinia micropus	
Galactinia saniosa *	
Galactinia sylvestris	
Galactinia trachycarpa	
Galactinia varia	
Galactinia vesiculosa	
Galactinia violacea	
Sarcosphaera eximia	

Remarques :

— Sauf *Galactinia succosa*, toutes les espèces ont des asques se formant suivant le mode pleurorhynque. Cependant *Galactinia ampelina* montre dans la même apothécie à la fois des asques d'origine pleurorhynque et des asques d'origine aporhynque.

— Une seule espèce, *Galactinia saniosa,* s'est montrée pourvue de deux ou trois crochets superposés. Toutes les autres ne forment de crochet qu'à la base de l'asque. Dans certains cas, nous avons pu voir très clairement les hyphes ascogènes non bouclées et formées d'articles courts (*Galactinia badioconfusa,* pl. XII, 18 ; *G. saniosa,* pl. XII, 17 ; *Sarcosphaera eximia,* pl. XII, 24).

— Nous avons observé chez *Galactinia amplissima* la fusion totale du bec du crochet avec la cellule mère de l'asque. Ce dispositif semble réaliser un passage au type aporhynque (pl. XII, 16).

HELVELLACEAE

Type pleurorhynque

Helvella albipes *
Helvella crispa * (pl. XII, 26, pl. XIII, 1)
Helvella pithyophila *
Leptopodia atra *
Leptopodia elastica *
Leptopodia murina *
Macropodia macropus * (pl. XII, 25)
Wynnella auricula *

Type aporhynque

Discina perlata (pl. XII, 27, 28)
Gyromitra esculenta
Gyromitra infula
Neogyromitra curtipes
Paxina leucomelas [24] (pl. XIII, 2)

Remarques :

— Le bec du crochet semble rester presque toujours pendant chez certaines espèces, comme *Leptopodia elastica, Helvella pithyophila* (pl. XIII, 4), il s'unit généralement à la cellule antépénultième chez les autres espèces.

— Les espèces pleurorhynques ne montrent que 2-4 crochets superposés, immédiatement sous l'asque. En dessous, les hyphes ascogènes ne sont pas bouclées. Nous l'avons observé très clairement chez *Helvella crispa.*

MORCHELLACEAE

Type aporhynque

Mitrophora semi-libera
Morchella esculenta [25] (pl. XIII, 17, 19)
Morchella intermedia
Verpa bohemica (pl. XIII, 18)
Verpa digitaliformis

Type pleurorhynque

Disciotis venosa (pl. XIII, 12, 13, 14)

Remarques :

— Comme l'a vu Chadefaud (1949), seul *Disciotis venosa* montre une tendance à former des crochets ascogènes ; en d'autres termes, la « cellule proascale » est arquée à 180° (pl. XIII, 15). Il est évident que si cette cellule était non pas arquée, mais linéaire, nous serions ramené au cas des autres *MORCHELLACEAE,* aporhynques, quand l'asque se trouve en position intercalaire (p. ex. *Morchella esculenta,* pl. XIII, 17). La distinction entre les types pleurorhynque et aporhynque s'estompe donc si l'on considère le cas de *Disciotis venosa.* Il est en tout cas intéressant de noter que c'est justement une espèce que sa morphologie permet de considérer comme

primitive au sein de la famille, qui nous montre une survivance du type pleurorhynque. Il existe cependant quelques asques formés selon le processus aporhynque (pl. XIII, 16).

— Les *MORCHELLACEAE* aporhynques montrent souvent des asques dont la base est renflée latéralement et que CHADEFAUD (1949) interprète comme des crochets dangeardiens évolués par union de l'anse latérale avec la cellule antépénultième. Nous avons plus particulièrement observé ce phénomène chez *Verpa bohemica* (pl. XIII, 18). Déjà en 1906 LAGARDE a représenté une disposition semblable à la base des asques de *Morchella rotunda* (= *esculenta*).

NOTES

(1) Déja observé par RAYMOND (1934).

(2) CHADEFAUD (1953b) signale en outre des boucles chez *Arachnopeziza aurata, Dasyscyphus brevipilus, Hyaloscypha hyalina.*

(3) Très rares boucles présentes.

(4) Déjà signalé par CHADEFAUD (1953b).

(5) Récolté à Douala (Cameroun).

(6) CHADEFAUD (1953b) signale au contraire l'absence de boucles chez cette espèce.

(7) Comme le note CHADEFAUD (1944, 1953b), il existe cependant quelques rares crochets ascogènes (pl. XI, 17). BROWN (1910) et DUFF (1922) signalent eux aussi des crochets ascogènes chez cette espèce, sans préciser s'ils existent à la base de tous les asques. FAULL (1905) a observé ici des crochets ascogènes incomplets, ainsi que chez 5 autres espèces de la famille.

(8) Crochet ascogène déjà signalé par GUILLIERMOND (1904a).

(9) CHADEFAUD (1953b) a remarqué que l'asque naît souvent d'une cellule proascale renflée. Nos observations sont en parfait accord avec les siennes (pl. XI, 24).

(10) En accord avec FAULL (1905). Nous avons cependant observé, une seule fois, un crochet dangeardien typique, avec article terminal uninucléé et article subterminal binucléé (pl. XI, 15).

(11) En accord avec FAULL (1905).

(12) En accord avec ROSINSKI (1956).

(13) RAYMOND (1934) a signalé la même structure chez l'espèce voisine *C. stercorea.*

(14) GUILLIERMOND (1904a) avait signalé un crochet dangeardien à la base des asques. CHADEFAUD (1953b) a, comme nous, observé des chaînes de boucles.

(15) RACOWITZA (1945) et CHADEFAUD (1953b) ont observé un crochet ascogène typique à la base des asques de l'espèce voisine *O. leucoloma.*

(16) BROWN (1911) a vu un crochet à la base des asques de *Scutellinia scutellata.*

(17) En accord avec GUILLIERMOND (1904).

(18) En accord avec MAIRE (1903a et b, 1905), GUILLIERMOND (1904c), FAULL (1905), RAYMOND (1934), CHADEFAUD (1953b).

(19) Chez *Pyronema omphalodes* (*P. confluens* auct.) nous avons observé un crochet uniquement à la base des asques, en accord avec DANGEARD (1907) et GWYNNE-VAUGHAN and WILLIAMSON (1931). En revanche, HARPER (1900), CLAUSSEN (1912), et WILSON (1952) ont vu chez cette espèce une succession de boucles, souvent ramifiées et produisant des cymes d'asques.

(20) En accord avec GUILLIERMOND (1904a) et CARRUTHERS (1911).

(21) En accord avec GUILLIERMOND (1904a).

(22) En accord avec FAULL (1905).

(23) En accord avec GUILLIERMOND (1904a), FAULL (1905), MAC CUBBIN (1910).

(24) Comme nous, GUILLIERMOND (1904a) n'a pas vu de crochet à la base des asques de cette espèce. Cependant, plusieurs auteurs en ont noté chez d'autres espèces du genre : DANGEARD (1395) chez *P.* (*Acetabula*) *calyx*, MAIRE (1903) chez *P.* (*Acetabula*) *acetabulum*, GUILLIERMOND (1904a) chez *P.* (*Acetabula*) *vulgaris* (= *P. acetabulum*), FAULL (1905) chez une espèce indéterminée du genre.

(25) CHADEFAUD (1949) a observé cependant de rares asques d'origine pleurorhynque chez cette espèce (sub. nom. *M. rotunda*).

OBTENTION DE FRUCTIFICATIONS — SEXUALITE

Un certain nombre d'espèces ont produit dans nos cultures des fructifications bien conformées dont les spores se sont montrées fertiles. Dans certains cas nous avons pu obtenir plusieurs générations d'apothécies en repartant chaque fois de spores nouvelles.

Nous n'avons pas cherché à obtenir des fructifications de toutes nos espèces. Nous avons simplement procédé à quelques essais, dont certains ont réussi. D'autre part, nous avons observé quelques cas de fructification dans nos tubes de collection.

Les espèces qui ont fructifié sont exclusivement des espèces qui, dans la nature, sont lignicoles ou carbonicoles.

Le tableau suivant expose brièvement nos résultats :

Espèces	Milieu et conditions de culture	Délai	Apothécies
Dasyscyphus bicolor	Malt à 2 g/l, en tubes, à 4° C	Déc. 1962-janv. 1964	Normales
Dasyscyphus fuscescens ..	Chaumes de graminées trempant dans du Hagem nitraté (1), en serre non chauffée	Juin 1956-mars 1957	Normales
Dasyscyphus virgineus ...	Fragments de bois d'*Alnus glutinosa* dans les mêmes conditions que ci-dessus	Juin 1956-mars 1957	Normales
Calycella sulfurina	Comme ci-dessus	Juin 1956-mars-avril 1957	Normales
Coryne sarcoides	Fragments de bois de sapin trempant dans du Hagem nitraté (1), à 15-20° C	Janv.-oct. 1956	Normales
Helotium herbarum	Tiges sèches d'*Urtica dioica* dans Hagem nitraté (1), en serre non chauffée	Juin 1956-avril 1957	Normales

(1) Dans la formule du milieu de Hagem (voir p. 14) le chlorure d'ammonium a été remplacé par un poids égal de nitrate de calcium, et la quantité de sucres divisée par 10.

Espèces	Milieu et conditions de culture	Délai	Apothécies
Pezizella gemmarum	Hagem nitraté en serre non chauffée	Juin 1956-mars 1957	Normales
Helotium scutula	Malt à 2 g/l avec tiges sèches d'*Urtica dioica*, à 15-20° C	Oct. 1960-mars à nov. 1961	Géantes (diam. 7 mm, haut. 20 mm)
Rutstroemia conformata .	Fructifie sur Hagem et malt à 2 ou 20 g/l si la culture est incubée à basse température (4° C)	2 mois	Normales
Anthracobia melaloma	Malt à 20 g/l, à 15-20° C	1 mois	Normales

Deux autres espèces ont produit de simples ébauches de fructification, qui ne sont jamais arrivées à maturité : *Bulgaria inquinans* et *Pithya vulgaris*. Ces ébauches se sont formées dans nos tubes de collection à l'extrait de malt à 2 %, conservés à 4° C.

Nous avons tenté d'élucider la sexualité de trois espèces qui fructifiaient facilement dans nos cultures : *Helotium scutula*, *Rutstroemia conformata* et *Anthracobia melaloma*.

Le mycélium secondaire n'existant pas à l'état libre chez les Ascomycètes, le seul critère à considérer était l'apparition de fructifications fertiles. Chez les trois espèces en question, pratiquement toutes les cultures monospermes ont fructifié, ce qui permet de les considérer comme homothalles.

Un certain nombre d'auteurs ont étudié la sexualité de divers Discales. Voici leurs résultats :

SCLEROTINIACEAE

Botryotinia fuckeliana	Groves et Loveland, 1953	Hétérothalle
B. ranunculi	Hennebert et Groves, 1963	Homo-hétéro.
Ciboria acericola	Groves et Elliott, 1961	Homothalle
C. acerina	»	Homothalle
C. amentacea	»	Homothalle
C. betulicola	»	Homothalle
C. caucus	»	Homothalle
C. erythronii	»	Homothalle
Ciborinia pseudobifrons	Groves et Bowermann, 1955 a	Homo-hétéro.

Rutstroemia paludosa	GROVES et ELLIOTT, 1961	Homothalle
Sclerotinia borealis	GROVES et BOWERMANN, 1955 b	Homothalle
S. gladioli	DRAYTON, 1934	Hétérothalle
S. sclerotiorum	HENSON et VALLEAU, 1935	Homothalle
S. serica	KEAY, 1939	Homothalle
S. trifoliorum	HENSON et VALLEAU, 1935	Homothalle
»	BJÖRLING, 1942	Homothalle
Septotinia podophyllina	GROVES et ELLIOTT, 1961	Homothalle
Verpatinia calthicola	»	Homothalle
HUMARIACEAE		
Anthracobia melaloma	GWYNNE-VAUGHAN, 1937	Hétérothalle
»	ROSINSKI, 1956	Hétérothalle
Coprobia granulata	GWYNNE-VAUGHAN et WILLIAMSON, 1930	Hétérothalle
Scutellinia scutellata	GWYNNE-VAUGHAN et WILLIAMSON 1933 b	Homothalle
ASCOBOLOACEAE		
Ascobolus leveillei	GWYNNE-VAUGHAN et WILLIAMSON, 1933 a	Homothalle
A. magnificus	GWYNNE-VAUGHAN et WILLIAMSON 1932	Hétérothalle
A. stercorarius	GREEN, 1931	Homo-hétéro.
A. strobilinus	SCHWEIZER, 1931	Homothalle
A. viridulus	GWYNNE-VAUGHAN et WILLIAMSON, 1933 a	Homothalle
Ascophanus aurora	GWYNNE-VAUGHAN et WILLIAMSON, 1934	Homothalle
Lasiobolus equinus	GWYNNE-VAUGHAN et WILLIAMSON, 1933 a	Homothalle
Saccobolus depauperatus	« «	
	« «	Homothalle

On peut constater que l'homothallie et l'hétérothallie se trouvent distribuées au hasard chez les Discales, et que les diverses espèces d'un même genre, ou différentes récoltes de la même espèce, peuvent être soit homothalles, soit hétérothalles. En particulier, nos résultats concernant *Anthracobia melaloma* sont en contradiction avec ceux de GWYNNE-VAUGHAN (1937) et de ROSINSKI (1956), qui l'ont trouvée homothalle.

CONSEQUENCES TAXINOMIQUES

1. INOPERCULÉS.

Les études cytologiques que nous avons entreprises ont révélé la grande homogénéité des *DERMATEACEAE* et des *HYALOSCYPHACEAE*. L'étude morphologique des cultures permet cependant de faire deux remarques :

Chez les *DERMATEACEAE*, *Mollisia hydrophila* semble assez à part des autres espèces par sa croissance beaucoup plus rapide et ses cultures d'aspect différent ; signalons aussi les curieuses formations que nous avons rencontrées dans son mycélium, et qui ont été signalées pour la première fois par Le Gal et Mangenot (1961). Nous n'en avons rencontré l'équivalent chez aucun autre Discale.

Chez les *HYALOSCYPHACEAE*, le g. *Dasyscyphus* paraît assez bien caractérisé par la formation dans les régions âgées des cultures, de mèches mycéliennes dressées.

Quant aux *HELOTIACEAE*, leur étude cytologique montre que leurs espèces les plus typiques (g. *Helotium*) ont une structure identique à celle des *DERMATEACEAE* et des *HYALOSCYPHACEAE*, c'est-à-dire que l'état uninucléé est de règle dans toutes les parties du champignon. En particulier, leurs articles mycéliens uninucléés limitent nettement les *HELOTIACEAE* du côté des *SLEROTINACEAE*, dont les articles mycéliens sont cœnocytiques.

Les deux espèces *Helotium aciculare* et *Helotium clavus*, souvent rangées respectivement dans le g. *Cudoniella* et le g. *Ombrophila*, semblent bien être des *Helotium* typiques, comme le pensent Mains (1956 a) et Dennis (1956, 1960). Notons toutefois que ce sont deux espèces dont le pore apical des asques ne bleuit pas par l'iode, à la différence de presque toutes les autres *HELOTIACEAE*. De même, en accord avec Dennis (1956), nous ne pensons pas utile de conserver le g. *Pachydisca*, que Boudier avait créé pour des espèces à consistance gélatineuse. Nous rapportons donc au g. *Helotium* *Pachydisca laeta* Boud., dont la consistance particulière est probablement en rapport avec l'habitat subaquatique. Rien ne distingue son mycélium de celui des *Helotium* typiques.

Nous avons conservé le g. *Pezizella Fuck.* pour les deux espèces *P. alniella* et *P. gemmarum*, bien que, comme le fait remarquer Dennis (1956), il n'y ait pas de ligne de démarcation nette entre ce genre et le g. *Helotium*, et que les caractères sur lesquels il est fondé soient purement artificiels (asques de moins de 70 μ, spores de moins de 12 μ). Nous avons remarqué en effet chez ces deux espèces une ressemblance marquée des hyphes de la marge, dont les articles sont très courts, tandis qu'ils sont généralement d'une grande longueur chez les autres *HELOTIACEAE*.

Chorosplenium aeruginosum, comme nous le signalions dès 1961, possède un mycélium aux articles uninucléés ; cette espèce doit donc être placée, comme nous l'avions fait alors, dans les *HELOTIACEAE*, et rien ne permet d'en faire une *SCLEROTINIACEAE*,

comme l'ont fait Ramamurti, Korf et Batra (1957), puis Korf (1958, 1959 b).

Coryne sarcoides semble à sa place parmi les Helotiaceae. Il n'en va pas de même pour deux espèces que l'on place généralement à son voisinage, à cause de leur consistance gélatineuse commune, *Bulgaria inquinans* et *Neobulgaria pura*. Ces deux espèces s'éloignent des *HELOTIACEAE* typiques par leur mycélium aux articles cœnocytiques. Leur position taxinomique n'est pas claire. La présence dans les cultures de *Neobulgaria pura* de conidies de type « spermatien » pourrait permettre de rapprocher cette espèce de *SCLEROTINIACEAE* ; mais aucune trace de stroma n'est décelable ni dans son substrat naturel, ni dans ses cultures. Quant à *Bulgaria inquinans*, sa position taxinomique est encore plus obscure. C'est faute de pouvoir leur assigner une place nouvelle tenant mieux compte de leurs affinités que nous avons provisoirement laissé ces deux espèces dans les *HELOTIACEAE*. Il est cependant vraisemblable qu'elles ont entre elles des rapports étroits, et peut-être aussi avec le g. *Ombrophila* Fr., dont on les rapproche généralement au sein de la tribu *Ombrophiloideae* de la famille des *HELOTIACEAE*. Nous n'avons malheureusement pu nous procurer l'espèce-type *Ombrophila violacea* Fr., dont l'étude aurait peut-être résolu le problème ; en effet, si le mycélium de cette espèce s'était révélé lui aussi cœnocytique, le caractère naturel de la tribu des *Ombrophiloideae* aurait été mis en évidence ; cet ensemble d'Inoperculés à mycélium cœnocytique, distincts des *GEOGLOSSACEAE* et des *SCLEROTINIACEAE*, devrait dans ce cas constituer la famille des *OMBROPHILACEAE*, prise dans un sens différent de celui que lui donnait Boudier. Les espèces à articles mycéliens uninucléés resteraient dans la famille des *HELOTIACEAE*.

Comme celle des *HELOTIACEAE*, la famille des *GEOGLOSSACEAE* nous a paru hétérogène. Sur les trois espèces dont nous avons réussi la culture, deux ont des articles mycéliens cœnocytiques et la troisième des articles mycéliens uninucléés.

Les g. *Cudonia* et *Spathularia*, aux articles mycéliens cœnocytiques, sont, sans aucun doute, très proches l'un de l'autre : même aspect des cultures, même disposition curieuse des noyaux loin des extrémités mycéliennes (pl. III, 13 et 26). C'est en considérant le caractère artificiel de la forme de l'hyménium que Durand (1908), suivi par de nombreux auteurs, les avait séparés l'un de l'autre dans chacune des deux sous-familles qu'il distinguait dans les *GEOGLOSSACEAE*.

Mitrula paludosa se distingue des deux espèces précédentes par ses articles mycéliens uninucléés, ressemblant à ceux des *HELOTIACEAE*.

Quant à *Leotia lubrica*, il est regrettable que nous n'ayons pu faire germer ses spores, car l'étude cytologique de son mycélium aurait pu résoudre le problème de sa position taxinomique. En effet, Nannfeldt (1942) pense que cette espèce est très isolée au sein de la famille ; Korf (1958) l'a transférée dans les *HELOTIACEAE*, à cause de sa structure gélatineuse qui se retrouve chez *Neobulgaria*, comme l'a fait remarquer Mains (1956 b).

Nous ne pensons pas que cette manière de voir soit justifiée.

Tout d'abord, la parenté possible entre les genres *Neobulgaria*

et *Leotia* n'implique pas que ce dernier genre doive prendre place dans les *HELOTIACEAE*, puisque, nous l'avons montré, *Neobulgaria pura* est loin d'être une *HELOTIACEAE* typique.

Ensuite, il est probable que les genres *Spathularia* et *Cudonia*, au mycélium formé d'articles cœnocytiques, sont situés à un niveau évolutif élevé. Or, chez *Leotia lubrica*, CHADEFAUD (1944) a découvert un mode de déhiscence de l'asque se rapprochant beaucoup du mode operculé, qu'il qualifie d' « hémioperculé ». Le genre *Leotia* serait donc à un niveau évolutif équivalent de celui des genres *Cudonia* et *Spathularia*, et serait éloigné des *HEOTIACEAE*, beaucoup plus primitives. Il serait intéressant de savoir si le mycélium de *Leotia lubrica* est formé ou non d'articles cœnocytiques ; nous n'avons malheureusement aucune donnée non plus sur le mycélium de diverses espèces de *Geoglossum* et de *Trichoglossum* que nous avons ensemencées : leurs spores n'ont pas germé.

Les *SCLEROTINIACEAE* semblent former un ensemble homogène, bien caractérisé par un mycélium dont les articles sont cœnocytiques. Cette famille, créée par WHETZEL (1945), et isolée par lui des *HELOTIACEAE* de Boudier, se révèle un excellent groupe naturel.

Un autre bon caractère est fourni par la présence, très générale dans les cultures, d'appareils conidiens particuliers, presque identiques d'une espèce à l'autre. Ce sont des microconidies subsphériques, de 2-3 μ, contenant une guttule excentrée, et uninucléées (BERTHET 1964), produites par des phialides généralement munies d'une collerette. L.R. TULASNE (1851) découvrit ces petits corpuscules chez certains lichens et certains Discales inférieurs (*Tympanis* et *Cenangium*) ; il leur attribua le rôle de gamètes mâles, et les appela de ce fait « spermaties ». Par la suite, la plupart des mycologues adoptèrent ce point de vue, sans toutefois considérer les spermaties comme des gamètes véritables. En particulier DRAYTON (1932) montra que ces « spermaties » étaient capables de « féconder » des cultures monospermes d'une espèce hétérothalle en y permettant la formation de fructifications. Cependant, comme le remarque BJÖRLING (1942), beaucoup de *SCLEROTINIACEAE* homothalles possèdent de telles spermaties, dont la raison d'être devient alors obscure. Certains expliquent alors leur présence comme étant en rapport avec un état ancestral hétérothalle.

Nous ne pensons pas, quant à nous, qu'il y ait lieu d'attribuer une fonction sexuelle particulière à ces microconidies.

Le fait que leur germination n'ait jamais été nettement observée est un argument sans valeur : nous-même, malgré de nombreux essais, n'avons pu faire germer les conidies d'autres Discales, tels que *Desmazierella acicola* et *Galactinia vesiculosa*. Il n'est pas du tout certain que la germination de ces « spermaties » en un mycélium ne puisse avoir lieu dans la nature (1).

Chez beaucoup de champignons, personne n'a jamais pu voir germer les spores, et pourtant il ne viendrait à l'idée de personne qu'elles ne puissent le faire dans la nature.

---

(1) Nous avons observé chez *Rutstroemia echinophila* des « spermaties » qui semblaient germer (BERTHET 1964, fig. 4, M).

D'ailleurs, si ces « spermaties » sont de simples conidies, cela n'implique pas qu'elles ne puissent intervenir dans la « fécondation » chez les espèces hétérothalles : elles se comporteraient alors comme des articles mycéliens quelconques.

La grande homogénéité qui se manifeste aussi au niveau de la morphologie des apothécies des *SCLEROTINIACEAE* a rendu difficile la distinction des genres. Whetzel (1945), suivi de la plupart des auteurs, l'a basée sur l'étude des stromas. Si cette délimitation semble fondée sur des caractères peu naturels et mal tranchés (forme, étendue et structure du stroma, nature de la région stromatisée de l'hôte), elle semble pour l'instant la seule possible, car la cytologie ne nous apporte pas de précisions à ce niveau. Notons simplement ici que *Sclerotinia tuberosa* semble occuper une place à part : ses spores et les articles de ses paraphyses sont plurinucléés, au lieu d'être uninucléés comme chez les autres espèces de la famille (sauf toutefois *Ciboria batschiana*, dont la plupart des spores sont binucléées).

L'étude cytologique nous a cependant permis de ranger dans cette famille une espèce placée jusqu'ici dans les *HELOTIACEAE*, *Ombrophila baumleri* Rehm, qui, comme le pressentait Dennis (1956) est une *SCLEROTINIACEAE* typique par son appareil conidien et son mycélien aux articles cœnocytiques. Nous pensons pouvoir la placer dans le g. *Rutstroemia*, car ses cultures ressemblent beaucoup à celles des autres espèces du genre.

A l'exemple de Dennis (1956), nous laissons provisoirement dans le genre *Rutstroemia* le *Peziza elatina* d'Albertini et Schweinitz, qui produit des « spermaties » de *SCLEROTINIACEAE*, mais dont les articles mycéliens sont uninucléés. Seule une étude cytologique approfondie du groupe d'espèces rangées tantôt dans le genre *Ciboria*, tantôt dans les genres *Chlorosplenium* ou *Chlorociboria*, et dont le caractère commun est d'être verdâtres ou olivâtres, pourrait résoudre le problème de sa position taxinomique.

2. OPERCULÉS.

La famille des *SARCOSCYPHACEAE*, créée par Mme Le Gal en 1947, est admise à l'heure actuelle par la plupart des mycologues. Nos recherches ont confirmé son caractère très naturel.

La particularité la plus marquante des espèces qui constituent cette famille est de posséder des spores plurinucléées. Chadefaud (1946) l'avait déjà signalé chez *Plectania coccinea*. Toutes les espèces étudiées par nous dans cette famille sont elles aussi dans ce cas. Ce caractère permet de séparer très nettement les *SARCOSCYPHACEAE* des *HUMARIACEAE* aux spores toujours uninucléées. En particulier, la cytologie confirme que *Desmazierella acicola* est bien une *SARCOSCYPHACEAE* et non une *HUMARIACEAE*, comme nous l'avions déjà précisé (Berthet, 1964).

La présence d'auréoles septales autour de certaines cloisons mycéliennes constitue probablement un bon caractère de la famille, bien que de telles formations se retrouvent chez quelques *SCLEROTINIACEAE*, et aussi, très atténuées et rares, chez deux *HUMARIACEAE*.

Mme Le Gal (1947) subdivise la famille des *SARCOSCYPHACEAE* en deux tribus : les *Urnuleae* et les *Sarcoscypheae*. Or, l'étude de la cytologie des paraphyses et celle des cultures permet de confirmer le bien-fondé de cette subdivision.

Chez les *Sarcoscypheae* (*Cookeina, Phillipsia, Plectania, Pithya*) les articles des paraphyses sont plurinucléés. D'autre part, les cultures sont de couleur claire, blanche ou crème, jamais teintées de gris ou de noir ; les auréoles septales sont très développées.

Chez les *Urnuleae* (*Urnula, Sarcosoma, Pseudoplectania, Desmazierella*), les articles des paraphyses sont toujours uninucléés, les cultures se teintent de gris ou de noir comme celles de beaucoup d'Inoperculés, et les auréoles septales sont relativement peu développées.

Les cultures des trois espèces du g. *Urnula* (*U. craterium, U. melastoma et U. platensis*), ainsi que celles de *Sarcosoma globosum*, dégagent une odeur caractéristique de céleri, ce qui indique une proche parenté.

La famille des *HUMARIACEAE*, telle que l'a conçue Mme Le Gal (1947), se montre elle aussi nettement définie. Les spores y sont constamment uninucléées, comme dans la famille suivante des *ALEURIACEAE*, mais le sommet des asques ne réagit pas à l'iode comme dans cette dernière famille.

Ce caractère important permet d'exclure, comme nous l'avons fait en mai 1963, les genres *Otidea, Pustularia* et *Sepultaria* de la famille des *ALEURIACEAE* où Mme Le Gal les avait placées en 1947, et de les ranger dans celle des *HUMARIACEAE*. D'ailleurs, un autre caractère est en faveur d'un tel transfert : les articles des paraphyses sont souvent uninucléés chez ces trois genres (et même presque toujours chez les *Pustularia*). Or, les articles uninucléés sont fréquents dans les paraphyses des *HUMARIACEAE* ; ils sont au contraire rarissimes dans ceux des *ALEURIACEAE*.

Nous avons par ailleurs signalé récemment (Berthet, 1964) l'important caractère histochimique qui relie étroitement les genres *Pustularia* et *Sepultaria* : la réaction des noyaux au carmin acétique.

Dans la famille des *ALEURIACEAE* restent donc uniquement les espèces dont le sommet des asques bleuit par l'iode. Les caractères cytologiques de ces espèces sont très constants : spores presque toujours uninucléées, articles des paraphyses cœnocytiques, articles mycéliens cœnocytiques.

La distinction entre les deux sections du genre *Galactinia* se fait très nette si l'on considère la faculté germinative des spores sur milieu artificiel. Celles des espèces appartenant à la section *Eguttulisporae* Le Gal (g. *Aleuria* sensu Boudier) germent facilement et à fort pourcentage. Celles des espèces appartenant à la section *Guttulisporae* Le Gal (g. *Galactinia* sensu Boudier) ne germent généralement pas ; une espèce cependant a fait exception : *Galactinia badioconfusa*.

Nous n'avons étudié que peu d'espèces d'*ASCOBOLACEAE*. Celles dont les spores ont germé (*Ascobolus carbonarius, Pyronema ompha-*

lodes) possèdent un mycélium dont les articles renferment de nombreux noyaux, et dont la croissance est très rapide. Toutes ces espèces ont des spores uninucléées. Les articles des paraphyses sont généralement cœnocytiques, sauf chez *Lasiobolus ciliatus*, dans les paraphyses duquel les articles uninucléés sont les plus nombreux.

La famille des *HELVELLACEAE* s'est révélée d'une homogénéité tout à fait remarquable : les spores des espèces qui la constituent contiennent toujours quatre noyaux à maturité.

En particulier, comme nous l'avons déjà fait remarquer (Berthet, 1963), les genres *Wynnella, Discina* et *Neogyromitra* doivent y prendre place. Dès 1925, R. Heim plaçait dans les *HELVELLACEAE* le premier de ces genres, suivi en 1947 par Mme Le Gal. Les auteurs qui, comme Kanouse (1949) ont placé l'*Helvella auricula* de Schaeffer dans le genre *Otidea* ont été abusés par une convergence de forme qui s'est produite entre les représentants de deux familles bien distinctes. Ce genre *Wynnella* est d'ailleurs probablement à réunir au genre *Helvella*, nous partageons à ce point de vue les idées de Mme Le Gal (1963).

Quant aux genres *Discina* et *Neogyromitra*, il s'agit bien là d'*HELVELLACEAE*, et non d'*ALEURIACEAE*, comme l'avait pensé Mme Le Gal (1947).

En revanche, nous l'avons fait remarquer en son temps (Berthet, 1963), le genre *Pustularia* Fuckel doit être exclu des *HELVELLACEAE*, à cause, entre autre, de ses spores uninucléées.

L'étude cytologique des paraphyses permet des rapprochements intéressants. On peut à ce point de vue distinguer deux groupes :

Dans le premier, les articles des paraphyses sont le plus souvent uninucléés, rarement bi ou trinucléés : genres *Helvella, Leptopodia, Macropodia, Paxina.*

Dans le second, ils renferment presque toujours un nombre de noyaux beaucoup plus considérable : genres *Discina, Gyromitra, Neogyromitra.*

Ce second groupe se dédoublerait lui-même : le genre *Gyromitra* s'en isolerait par ses spores non apiculées germant facilement. Les genres *Discina* et *Neogyromitra* seraient très proches par leurs spores apiculées ne germant pas sur milieux artificiels.

On peut donc, sur ces bases, considérer trois groupes naturels au sein de la famille des *HELVELLACEAE*.

Mme Le Gal (1963) vient justement, sans se baser sur les caractères (structures des paraphyses, germination des spores) qui nous ont guidé, de proposer une subdivision de la famille en trois tribus. Ces trois tribus coïncident rigoureusement avec celles que nous aurions pu nous-même proposer d'après nos propres observations.

Quant à *Rhizina undulata*, nous ne pouvons ni confirmer ni infirmer sa place au sein des *HELVELLACEAE*, n'ayant jamais eu entre les mains d'apothécies fraîches. Nous laissons donc provisoirement cette espèce dans les *HELVELLACEAE*, l'étude de son mycélium n'apportant aucun argument qui aille à l'encontre de cette manière de voir.

L'étude des *MORCHELLACEAE* a révélé le caractère naturel et très homogène de cette famille, isolée par Boudier de l'ancienne famille des *HELVELLACEAE* où étaient réunis autrefois tous les Discales stipités.

En effet, les *MORCHELLACEAE* sont toujours pourvues de spores renfermant, juste avant leur projection, de nombreux noyaux. Ce caractère permet de les séparer nettement des *HELVELLACEAE*, l'analogie de forme étant due à une pure convergence morphologique.

Le genre *Disciotis*, aux apothécies disciformes et sessiles, doit bien, par sa cytologie, se ranger parmi les *MORCHELLACEAE*, comme le pensait Mme Le Gal dès 1947. Ce genre serait donc exactement, du point de vue morphologique, l'équivalent chez les *MORCHELLACEAE* du genre *Discina* chez les *HELVELLACEAE*.

Les genres *Verpa*, *Mitrophora* et *Morchella* semblent former, par la complication progressive de leurs fructifications, une lignée naturelle aussi nette que celle qui, chez les *HELVELLACEAE*, relie les genres *Paxina*, *Cyathipodia*, *Leptopodia* et *Helvella*, Comme pour cette dernière lignée, les coupures génériques ne paraissent guère justifiées ; nous les avons cependant conservées, en raison de leur caractère pratique consacré par l'usage.

Nous n'avons pas retenu le genre *Ptychoverpa* Boud., isolé du genre *Verpa* Swartz sur la base de la bisporie des asques et de la ridulation de la surface hyméniale. Ces caractères ne nous ont pas semblé assez importants pour justifier la création d'un genre spécial pour le *Morchella bohemica* de Krombholz.

CONCLUSION

SYSTEMATIQUE ET PHYLOGENIE

Nous avons étudié l'ensemble du groupe des Discales à un point de vue nouveau : celui de la répartition des noyaux dans diverses parties du champignon : spores, paraphyses, articles mycéliens. Nous avons aussi étudié la morphologie du mycélium et celle des hyphes ascogènes.

Nous pensons avoir découvert, grâce à ces études, des caractères beaucoup plus naturels que ceux qui étaient jusqu'à présent pris en considération pour l'étude de ce groupe. Il paraît certain, en effet, que l'étude des *cellules* elles-mêmes fournit des caractères beaucoup plus intimes, beaucoup plus naturels que ceux qui peuvent être tirés de l'étude purement morphologique. Le meilleur exemple des confusions que peut apporter l'étude pure et simple des formes nous est fourni par les Discales stipités : ils furent longtemps réunis tous ensemble dans la famille des *HELVELLACEAE* ; en réalité, on peut distinguer parmi eux au moins trois familles très différentes.

Parmi les caractères que nous avons mis en évidence, quelle signification pouvons-nous accorder à chacun au point de vue niveau évolutif ?

Les Inoperculés, à cause du mode de déhiscence relativement simple de leurs asques, de la petite taille et de la faible différenciation morphologique de leurs fructifications et de leurs spores, ont toujours été considérés comme primitifs. Or, nous avons constaté chez eux la prédominance absolue de l'état uninucléé : les seules cellules binucléées que l'on trouve chez eux sont quelques articles des hyphes ascogènes ainsi que le jeune asque.

Les Operculés, dont l'asque s'ouvre selon un processus compliqué, dont les spores ont une double enveloppe souvent ornementée, et chez qui la taille et la complication des fructifications atteignent leur maximum, paraissent, eux, plus évolués que les Inoperculés. Nous constatons chez eux une prédominance de plus en plus grande de l'état cœnocytique à mesure que l'on s'adresse

à des formes dont les fructifications sont de plus en plus compliquées, si bien que chez les *MORCHELLACEAE toutes* les cellules renferment plusieurs noyaux.

Il semble donc normal de considérer l'état uninucléé comme primitif et l'état cœnocytique comme évolué.

Cette idée est en parfait accord avec ce que l'on a constaté chez les autres champignons. C'est, en particulier, la conclusion à laquelle sont arrivés R. Kühner et J. Boidin en étudiant les Basidiomycètes. D'ailleurs, comme le remarque Boidin (1958), l'étude des végétaux chlorophylliens apporte, elle aussi, des arguments en faveur de cette idée. Par exemple le prothalle des Ptéridophytes est cloisonné d'emblée chez les Isosporés, mais il reste longtemps cœnocytique chez certains Hétérosporés comme les Sélaginelles.

Envisageons maintenant la signification que l'on peut accorder à la présence d'anses d'anastomoses, ou boucles, sur les hyphes ascogènes.

L'étude des Basidiomycètes a permis d'interpréter l'existence de boucles sur le mycélium diploïde comme un caractère primitif (Kühner 1945 b, Boidin 1958). Chadefaud (1953 b) arrive à la même conclusion à propos du crochet ascogène des Ascomycètes.

Cette manière de voir est-elle en accord avec les données de la cytologie dans le groupe qui nous intéresse ? Autrement dit, l'absence de boucles, ou de crochet ascogène, va-t-elle de pair avec l'état cœnocytique ?

Les résultats varient avec les groupes. Chez les Inoperculés, les crochets ascogènes, homologues des boucles, existent dans la majorité des espèces. Pourtant, bon nombre d'entre elles en sont dépourvues. On peut même constater que si certaines espèces en montrent, d'autres, très voisines cependant, n'en possèdent pas.

Chez les Operculés, les constatations sont plus intéressantes. Tout d'abord on peut remarquer que chez les *SARCOSCYPHACEAE toutes* les espèces étudiées ont des hyphes ascogènes totalement dépourvues de boucles ; chez les *MORCHELLACEAE*, une seule espèce, *Disciotis venosa*, par ailleurs assez à part des autres, possède des hyphes ascogènes bouclées. Ce serait là, pour ces familles, l'indice d'un haut niveau évolutif. Cette idée est en parfait accord avec celle que nous suggère l'observation des noyaux des spores : dans ces deux familles les spores sont cœnocytiques, ce que nous avons interprété comme étant le signe d'une évolution poussée.

Chez les *HUMARIACEAE* et surtout les *ALEURIACEAE*, les hyphes ascogènes sont pourvues de boucles ou de crochets chez la plupart des espèces. Il faut probablement voir là l'indice d'une évolution relativement peu poussée. Le fait que les spores, chez ces deux familles, ne possèdent qu'un noyau s'accorde bien avec cette idée.

Quant aux *HELVELLACEAE*, l'étude des hyphes ascogènes révèle deux groupes nettement tranchés.

La tribu des *Helvellae* coïncide avec le groupe d'espèces dont les hyphes ascogènes sont bouclées. Les deux autres tribus, *Discinae* et *Gyromitrae*, sont composées d'espèces dont les hyphes ascogènes sont dépourvues de boucles et dont les asques naissent sans l'intermédiaire d'un crochet. La tribu des *Helvelleae* serait plus primitive que les deux autres ; les articles des paraphyses sont d'ailleurs souvent uninucléés dans cette tribu, tandis qu'ils sont cœnocytiques chez les autres espèces.

Les spores à 4 noyaux des *HELVELLACEAE* les situeraient à un niveau évolutif intermédiaire entre celui des *HUMARIACEAE* et *ALEURIACEAE* d'une part, et celui des *MORCHELLACEAE* d'autre part.

Comment se présenterait alors, dans ses grandes lignes, la phylogénèse du vaste ensemble des Discales ?

Les formes primitives se situeraient au niveau des Inoperculés, dont les spores, les articles mycéliens et ceux des paraphyses sont uninucléés, et les hyphes ascogènes le plus souvent pourvues d'anses d'anastomose. Parmi les espèces que nous avons étudiées, ce serait le cas des *DERMATEACEAE, HYALOSCYPHACEAE* et *HELOTIACEAE*, sans que l'on puisse faire entre elles de différence au point de vue de leur niveau évolutif.

Au-dessus se placeraient les familles d'Inoperculés dont les articles mycéliens sont cœnocytiques : *GEOGLOSSACEAE, SCLEROTINIACEAE*, et peut-être *OMBROPHILACEAE*, si une étude ultérieure montre le bien fondé de cette famille.

Ces trois familles seraient alors dérivées des *HELOTIACEAE*.

Dans les *SCLEROTINIACEAE* prennent place des formes chez lesquelles certains caractères laissent pressentir une transition des Inoperculés aux Operculés. Nous pensons que c'est au niveau des *Sclerotinia* que cette tendance est la plus marquée : spores et articles des paraphyses cœnocytiques, mycélium blanc, croissance très rapide.

Ceci ne veut pas dire d'ailleurs que ce soit chez les *Sclerotinia* qu'il faille chercher l'origine des Discales Operculés. En particulier leur spécialisation parasitaire semble être un obstacle à cette manière de voir.

C'est en tout cas chez les *SARCOSCYPHACEAE* que l'on semble trouver les espèces d'Operculés qui touchent le plus près aux *SCLEROTINIACEAE*.

Les *SARCOSCYPHACEAE* seraient nées des *SCLEROTINIACEAE*, par l'intermédiaire de formes dont la déhiscence de l'asque se fait suivant le mode suboperculé, tel que Mme Le Gal l'a décrit en 1953 chez *Rutstroemia nummiformis*.

Contrairement à cet auteur (1953), nous ne regardons pas le genre *Plectania* comme spécialement primitif. Les plus primitives des *SARCOSCYPHACEAE* nous semblent être sans conteste les espèces constituant la tribu des *Urnuleae*, dont les articles des paraphyses sont presque toujours uninucléés, et dont les cultures présentent les mêmes nuances grises ou noirâtres que celles de beaucoup d'Inoperculés.

La tribu des *Sarcoscypheae*, en revanche, nous semble plus évoluée, par son mycélium blanc et les articles de ses paraphyses cœnocytiques.

La présence de plusieurs noyaux dans les spores des *SARCOCYPHACEAE* les place à ce point de vue à un niveau évolutif élevé ; d'autre part, leurs hyphes ascogènes sont toujours dépourvues de boucles ou de crochets, ce qui va aussi dans ce sens. Cette famille serait donc beaucoup moins primitive qu'on ne le croyait jusqu'à présent. D'autre part, le mode de déhiscence suboperculé des asques (Le Gal, 1946, 1953) et la présence d'auréoles septales sur le mycélium comme chez les *SCLEROTINIACEAE* sont des caractères qui les rapprochent des Inoperculés.

Cette famille présente donc un curieux mélange de caractères primitifs et évolués. D'autre part, les asques sont, chez les *SARCOSCYPHACEAE*, d'un type très particulier, que l'on ne retrouve nulle part ailleurs : ils sont longuement cylindriques, à paroi épaisse, à base très longuement atténuée et flexueuse.

La famille des *SARCOSCYPHACEAE* semble donc se placer à part des autres Operculés, et constituer une lignée distincte de celle où l'on peut placer les cinq autres familles (1).

Les *HUMARIACEAE*, *ASCOBOLACEAE*, *ALEURIACEAE*, *HELVELLACEAE*, *MORCHELLACEAE* représenteraient quatre niveaux évolutifs successifs d'une même lignée ; il est cependant difficile de trouver entre ces cinq familles les formes-charnières qui permettraient de proposer pour elles une filiation naturelle.

L'évolution des Discales semble atteindre son apogée chez les *MORCHELLACEAE* ; tous les caractères des espèces qui constituent cette famille semblant être des caractères extrêmement évolués : structure cœnocytique des spores, des articles mycéliens et de ceux des paraphyses, spores de couleur ocre, hyphes ascogènes dépourvues de boucles ou de crochets. Ces caractères semblent d'ailleurs évolués non seulement par rapport à ceux des autres Discales, mais aussi par rapport à ceux des Eumycètes en général ; en particulier, la coloration des spores, la cœnocytie généralisée et l'absence de boucles. C'est donc à notre avis une erreur de considérer les Ascomycètes comme plus primitifs que les Basidiomycètes : il s'agit de deux groupes parallèles et indépendants qui, trouvant leur origine dans un hypothétique ancêtre commun, ont, chacun de leur côté, atteint, par certaines de leurs formes, un niveau évolutif équivalent.

---

(1) Cette conception rejoint celle de Korf (1954) qui sépare nettement les *Sarcoscyphaceae* des autres Operculés, groupés par lui dans la seule famille des *Pezizaceae*.

BIBLIOGRAPHIE

ALEXOPOULOS (C.J.) et BUTLER (E.E.). — 1949. Conidia-like structure in Plectania coccinea. *Mycologia, 41,* 180-182.

BARY (A. de) et WORONIN (M.). 1882. Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze, Frankfurt am M., p. 333-344, pl. XXXIX-XLII.

BERTHET (P.). — 1961. Variation du nombre des noyaux dans les articles mycéliens des Discomycètes, en rapport avec la Systématique et la phylogénie. *C. R. Acad. Sci., 252,* 3855-3857.

1963. Le nombre des noyaux dans la spore et son intérêt pour la systématique des Discomycètes Operculés. *C.R. Acad. Sci., 256,* 5185-5186.

1964. Formes conidiennes de divers Discomycètes. *Bull. Soc. Myc. Fr., 80,* 125-149.

BERTHET (P.) et RIOUSSET (L.). — 1963. Un Pustularia nouveau : P. insignis. Description de l'espèce, et remarque sur un caractère cytologique du genre Pustularia. *Bull. Soc. Myc. Fr., 79,* 392-398.

BJÖRLING (K.). — 1942. Studier av Utvecklingshistoria och Variation hos Sclerotinia trifoliorum. *Statens Växtskyddsanstal. Stockholm Medd., 37,* 154 p.

BLACKMANN (W.H.) et FRASER (C.I.). — 1906. On the sexuality and development of the ascocarp of Humaria granulata. *Proc. Roy. Soc. London, 77,* ser. B, 354-358, pl. XIII-XV.

BOIDIN (J.). — 1958. Essai biotaxonomique sur les Hydnés résupinés et les Corticiés. *Rev. Myc.,* mém. hors série, n° 6, 388 p., 103 fig. (Thèse Fac. Sci. Lyon, 1954, n° 202).

1964. La valeur des caractères culturaux et cytologiques pour la Taxonomie des Thelephoraceae résupinés et étalés-réfléchis. Comm. au Congrès International de Botanique d'Edimbourg.

BOUDIER (E.). — 1885. Nouvelle classification naturelle des Discomycètes charnus connus généralement sous le nom de Pézizes. *Bull. Soc. Myc. Fr., 1,* 91-120.

— 1905-1910. Icones Mycologicae. 4 vol., 600 pl., Paris. T. 2, 3, 4.

— 1907. Histoire et Classification des Discomycètes d'Europe, 221 p., Paris.

BROWN (W.H.). — 1910. The development of the ascocarp of Leotia. *Bot. Gaz., 50,* 443-459.

— 1911. The development of the ascocarp of Lachnea scutellata. *Bot. gaz., 52,* 275-305.

CARRUTHERS (D.). — 1911. Contribution to the cytology of Helvella crispa Fries. *Ann. Bot., 25,* 243-252.

CHADEFAUD (M.). — 1940. Etudes d'asques. I. Les asques et les ascospores de Bulgaria inquinans (Pers.) Fr. *Rev. Myc.*, *5*, 87-101.

— 1943 a. Sur les divers types d'éléments dangeardiens des Ascomycètes, et sur la formation des asques chez la Pézize Pustularia catinus. *La Revue Scientifique*, *81*, 77-80.

— 1943 b. La formation des spores chez la Pézize Mniaecia jungermanniae. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, *90*, 207.

— 1944. Etudes d'asques. IV. L'asque hémioperculé de Leotia lubrica. *Rev. Myc.*, *9*, 3-13.

— 1946. Les asques para-operculés et la position systématique de la Pézize Sarcoscypha coccinea. *C.R. Acad. Sci.*, *222*, 753-754.

— 1949. Observations sur les asques de quelques Morchellacées. *Le Botaniste*, *34*, 75-85.

— 1953 a. Cycle et sporophyte des Ascomycètes. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, *69*, 199-219.

— 1953 b. Anses latérales des Eumycètes. *Oesterr. bot. Zeitschr.*, *100*, 515-532.

CHUAN CHANG YU. — 1954. The culture and spore germination of Ascobolus. *Am. Journ. Bot.*, *41*, 21-30.

CLAUSSEN (P.). — 1912. Zur Entwicklungsgeschichte der Ascomyceten : Pyronema confluens. *Zeitschr. für Bot.*, *4*, 1-64.

CUTTING (F.M.). — 1909. On the sexuality and development of the ascocarp in Ascophanus carneus Pers. *Ann. Bot.*, *23*, 399-417.

DANGEARD (P.A.). — 1894 a. La reproduction sexuelle chez les Ascomycètes. *C.R. Acad. Sci.*, *118*, 1065-1066.

— 1894 b. La reproduction sexuelle chez les Ascomycètes. *Le Botaniste*, *4*, 21-58.

— 1907. Recherches sur le développement du périthèce chez les Ascomycètes. II. *Le Botaniste*, *10*, 385 p., 91 pl.

DAVIDSON (R.W.). — 1950. Urnula craterium is possibly the perfect stage of Strumella coryneoidea. *Mycologia*, *42*, 735-742.

DELITSCH (H.). — 1926. Zur Entwicklungsgeschichte des coprophilen Ascomyceten. *Inaug. Diss.*, Leipzig, 20-40.

DENNIS (R.W.G.). — 1949. A revision of the British Hyaloscyphaceae, with notes on related european species. *Mycological papers*, n° 32, Kew, 216 p.

— 1956. A revision of the British Helotiaceae in the herbarium of the Royal Botanic Garden, Kew, with notes on related european species. *Mycological papers*, n° 62, Kew, 97 p.

— 1960. British Cup-Fungi and their allies. *Ray Society*, London, 300 p., 40 pl.

DITTRICH (G.). — 1902. Zur Entwicklungsgechichte der Helvellineen. *Cohn's Beitr. Biol. Pflanzen*, *8*, 17-52.

DODGE (B.O.). — 1912. Methods of culture and the morphologie of the archicarp in certain species of the Ascobolaceae. *Bull. Torrey Bot. Club*, *39*, 139-197, 6 pl.

DRAYTON (F.L.). — 1932. The sexual function of the microconidia in certain Discomycetes. *Mycologia*, *24*, 344-348.

— 1934. The sexual mechanics of Sclerotinia Gladioli. *Mycologia*, *26*, 46-72.

DRECHSLER (C.). — 1934. Pedilaspora dactylopaga, n. sp., a fungus capturing and consumming testaceous rhizopods. *Journ. Wash. Acad. Sci.*, *24*, 395-402.

DUFF (G.H.). — 1922. Development of the Geoglossaceae. *Bot. Gaz.*, *74*, 264-291, pl. VIII-XII.

DURAND (E.J.). — 1900. The classification of the fleshy Pezizineae, with reference to the structural characters, illustrating the basis of their divisions into families. *Bull. Torrey Bot. Club*, *27*, 463-495, 6 pl.

— 1908. Geoglossaceae of North America. *Ann. Myc.*, *6*, 387-477, tab. V-XXII.

ECKBLAD (F.E.). — 1963. Contribution to the Geoglossaceae of Norway. *Nytt Mag. for Bot.*, *10*, 137-158.

FAULL (J.H.). — 1905. Development of ascus and spore-formation in Ascomycetes. *Proc. Boston Soc. Nat. Hist.*, *32*, 77-112.

FRASER (H.C.I.). — 1907. On the sexuality and development of ascocarp in Lachnea stercorea. *Ann. Bot.*, *21*, 349-360, pl. XXIX-XXX.

GRAY et BUSHNELL. — 1955. Biosynthetic potentialities of higer fungi. *Mycologia*, *47*, 646.

GREEN (E.). — 1930. Observations on certain Ascobolaceae. *Trans. Brit. Myc. Soc.*, *15*, 321-332.

GRELET (L.J.). — Les Discomycètes de France d'après la classification de Boudier. *Bull. Soc. Bot. du Centre-Ouest*, 1932-40, et *Rev. Myc.*, 1942-59.

GRELET (L.J.) et CROZALS (A. de). — 1928. Discomycètes nouveaux. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, *43*, 336-340.

GREMMEN (J.). — 1952. Preliminary study on the culture of Discomycetes, specialy perfect stage. *Antonie van Leeuwenhoek*, *18*, 153-164.

GROVES (J.W.) et BOWERMANN (C.A.). — 1955 a. The species of Ciborinia on Populus. *Canad. Journ. Bot.*, *33*, 577-590.

— 1955 b. Sclerotinia borealis in Canada. *Canad. Journ. Bot.*, *33*, 591-594.

GROVES (J.W.) et ELLIOTT (M.E.). — 1961. Self-fertility in the Sclerotiniaceae. *Canad. Journ. Bot.*, *39*, 215-231, pl. I-II.

GROVES (J.W.) et LOVELAND (C.A.). — 1953. The connection between Botryotinia fuckeliana and Botrytis cinerea. *Mycologia*, *45*, 415-425.

GUILLIERMOND (A.). — 1904 a. Contribution à l'étude de la formation des asques et de l'épiplasme des ascomycètes. *Rev. Gén. Bot.*, *16*, 49-65, pl. VIII-IX.

— 1904 b. Recherches sur la caryokinèse chez les Ascomycètes. *Rev. Gén. Bot.*, *16*, 129-143, pl. XIV-XV.

— 1904 c. Remarques sur la cytologie des Ascomycètes. *C.R. Soc. Biol.*, 208-209.

— 1905. Remarques sur la caryokinèse des Ascomycètes. *Ann. Myc.*, *3*, 343-361.

GWYNNE-VAUGHAN (H.C.I.). — 1937. Contribution to the study of Lachnea melaloma Alb. et Schw. *Ann. Bot.*, nouv. sér., *1*, 99-105.

— 1956. I. Note préliminaire : Les formes conidiennes. *Rev. Myc., 21,* 3-13.
— 1958. II. *Rev. Myc., 23,* 28-86, 6 pl.
— 1960. III. *Rev. Myc., 25,* 135-214, 4 pl.
— 1961. IV. *Rev. Myc., 26,* 263-231, 1 pl.

Lloyd (C.G.). — 1916. The Geoglossaceae. *Mycol. Writ., 5,* 1-24.

Mac Cubbin (W.A.). — 1910. Development of the Helvellineae. I. Helvella elastica. *Bot. Gaz., 49,* 195-206, pl. XIV-XVI.

Mains (E.B.). — 1955. North American hyaline spored species of the Geoglossaceae. *Mycologia, 47,* 846-877.
— 1956 a. The relationship of Cudoniella and Helotium. *Mycologia, 48,* 410-419.
— 1956 b. North American species of the Geoglossaceae trib. Cudonieae. *Mycologia, 48,* 694-710.

Maire (R.). — 1903 a. La formation des asques chez les Pézizes et l'évolution nucléaire des Ascomycètes. *C.R. Soc. Biol., 55,* 1401-1402.
— 1903 b. Recherches cytologiques sur le Galactinia succosa. *C.R. Acad. Sc., 136,* 769-771.
— 1905. Recherches cytologiques sur quelques Ascomycètes. *Ann. Myc., 3,* 123-154, 2 pl.

Malencon (G.). — 1929. Observations sur les ornements des spores chez les champignons. *Arch. de Bot., 3,* 121-129, bull. mens. n° 7.

Mangenot (F.). — 1953. Etude de quelques Hyaloscyphacées en culture pure. *Rev. Gén. Bot., 60,* 174-189.

Martens (P.). — La genèse des conidies d'origine ascosporale chez Aleuria violacea. *Cytologia,* vol. jub. Fujii, 379-388.

Massee (G.). — 1905. On the presence of binucleate cells in the Ascomycetes. *Ann. Bot., 19,* 325-326.

Moller (A.). — 1888. Ueber die sogennante Spermatien der Ascomyceten. *Bot. Zeit., 27,* 422-425.

Moreau (F.) et Mme. — 1922. Le mycélium à boucles chez les Ascomycètes. *C.R. Acad. Sci., 174,* 1072-1074.
— 1925. Recherches sur quelques lichens des genres Parmelia, Physcia et Anaptychia. *Rev. Gén. Bot., 37,* 385-417.
— 1930 a. Le développement du périthèce chez quelques Ascomycètes. *Rev. Gén. Bot., 42,* 65-98.
— 1930 b. Les synapses des champignons supérieurs. *Bull. Soc. Bot. Fr., 77,* 513-517.

Moreau (F.). — 1953. Les champignons. 2 t., 2120 p., Lechevalier, Paris.

Moser (M.). — 1963. Ascomyceten, in Gams (H.), Kleine Kryptogamenflora, B. II a, 147 p., 7 taf., Innsbruck.

Nannfeldt (J.A.). — 1932. Studien über die Morphologie und Systematik der nicht-lichenisierten Inoperculaten Discomyceten. *Nova Acta Reg. Soc. Scienc. Uppsal.,* ser. IV, *8,* 368 p., pl. I-XX.
— 1937. Contribution to the mycoflora of Sweden. 4. On some species of Helvella, together with a discussion of the natural affinities within Helvellaceae and Pezizaceae trib. Acetabuleae. *Svensk Bot. Tidskr., 31,* 47-66.

— 1938. Contribution to the Mycoflora of Sweden. 5. On Peziza catinus Holmskj. ex Fr. and P. radiculata Sow. ex Fr., with a discussion of the genera Pustularia Fuck. emend. Boud. and Sowerbyella Nannf., nov. gen. *Svensk Bot. Tidskr., 32,* 108-120.

— 1942. The Geoglossaceae of Sweden. *Ark. för Bot., 30,* 1-67.

— 1949. Contribution to the Mycoflora of Sweden. 7. A new winter Discomycete. Urnula hiemalis Nannf. n. sp., and a short account of the swedish species of Sarcoscyphaceae. *Svensk Bot. Tidskr., 43,* 468-484.

Nobles (M.K.). — 1948. Studies in Forest Pathology. VI. Identification of cultures of Wood-rotting Fungi. *Canad. Journ. Res., sect.* C, *20,* 345-357.

Racowitza (A.) et Mme. — 1945. Etude caryomorphologique du mycélium et des asques d'Humaria leucoloma (Hedw.) Boud. *Bull. Sect. Sci. Acad. Roumaine, 28,* 18 p.

Racowitza (A.). — 1946. Etude caryologique des asques d'Humaria tetraspora (Fuck.) Cooke. *Bull. Sect. Sci. Acad. Roumaine, 29,* 332-338.

Ramamurthi (C.S.), Korf (R.P.) et Batra (L.R.). — 1957. A revision of the North American species of Chlorociboria (Sclerotiniaceae). *Mycologia, 49,* 854-863.

Raymond (J.R.). — 1934. Contribution à l'étude cytologique des Ascomycètes. *Le Botaniste, 26,* 371-537, pl. XXIX-XLII.

Rosinski (M.A.). — 1953. Two types of spore germination in Sarcoscypha coccinea (Scop. ex Fr.) Lambotte. *Mycologia, 45,* 302-306.

— 1956. Development of the ascocarp of Anthracobia melaloma. *Mycologia, 48,* 506-533.

Scweizer (G.). — 1923. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte und Biologie von Ascobolus citrinus nov. sp. *Zeitschr. für Bot., 15,* 529-556.

Seaver (F.J.). — 1928. The North American Cup-fungi. 2 vol., New-York.

Tulasne (L.R.). — 1851. Notes sur l'appareil reproducteur dans les lichens et les champignons (première partie). *C.R. Acad. Sci., 32,* 427-430.

Velenovsky (J.). — 1934. Monographia Discomycetum Bohemiae. 436 p., 31 pl., 2 vol., Prague.

Whetzel (H.H.). — 1945. A synopsis of the genera and species of the Sclerotiniaceae, a family of stromatic inoperculate Discomycetes. *Mycologia, 37,* 648-714.

White (W.L.). — 1941. A monograph of the genus Rutstroemia (Discomycetes). *Lloydia, 4,* 153-240.

Wicker (M.). — 1962. Le mycélium et les périthèces dans une souche de la Sordariale Pleurage minuta (Fuck.) Kuntze. *Bull. Soc. Myc. Fr., 78,* 291-326.

Wilson (I.M.). — 1952. The ascogenous hyphae of Pyronema confluens. *Ann. Bot., 16,* 321-339, pl. XVII-XIX.

Yen (H.C.). — 1949. Contribution à l'étude de la sexualité et du mycélium des Basidiomycètes saprophytes. *Ann. Univ. Lyon, Sci. Nat.,* 1-131, 12 pl.

— 1950. Note préliminaire sur la germination de la spore des Homobasidiés. *C.R. Acad. Sci., 230,* 1-3.

PLANCHE I

1 — *Mollisia benesuada.* Mycélium en culture sur lame, × 1000 (Giemsa).
2 — id. Spore, × 1000 (Giemsa).
3 — id. Germination, × 1000 (Giemsa).
4 — *Mollisia hydrophila.* Formations mycéliennes apparues en culture sur lame, × 1000 (Giemsa).
5 — *Pyrenopeziza mercurialis.* Spore, × 1000 (Giemsa).
6 — id. Germination, × 1000 (Giemsa).
7 — id. Mycélium en culture sur lame, × 1000 (Giemsa).
8 — *Propolis versicolor.* Paraphyse, × 1000 (Giemsa).
9 — id. Spore, × 1000 (Giemsa).
10 — *Mollisia hydrophila.* Germination, × 1000 (Giemsa).
11 — id. Mycélium en culture sur lame, × 1000 (Giemsa).
12 — *Arachnopeziza aurelia.* Extrémité d'une hyphe en culture sur lame, × 1000 (Giemsa).
13 — id. Mycélium en culture sur lame, montrant une anastomose végétative entre deux hyphes, × 1000 (Giemsa).
14 — id. Spore, × 1000 (Giemsa).
15 — id. Gonflement de la spore précédant la germination, × 1000 (Giemsa).
16 — id. Germination, × 1000 (Giemsa).
17 — *Dasyscyphus corticalis.* Paraphyse, × 1000 (Giemsa).
19 — id. Germination, × 1000 (Giemsa).
20 — *Dasyscyphus crystallinus.* Germination, × 1000 (Giemsa).
21 — id. Spore, × 1000 (Giemsa).

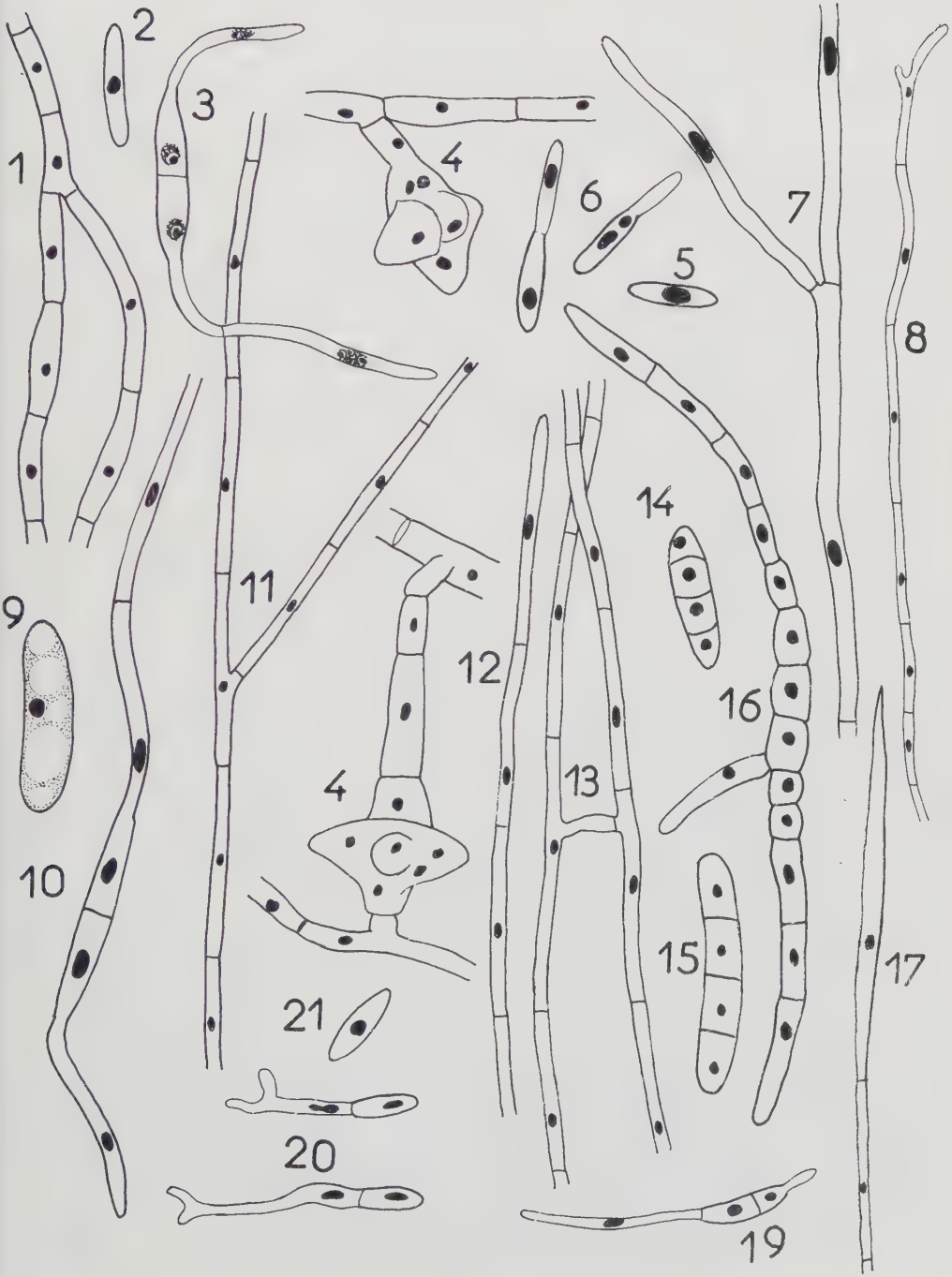

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
19
20
21
4

PLANCHE I

1 — *Mollisia benesuada.* Mycélium en culture sur lame, × 1000 (Giemsa).
2 — id. Spore, × 1000 (Giemsa).
3 — id. Germination, × 1000 (Giemsa).
4 — *Mollisia hydrophila.* Formations mycéliennes apparues en culture sur lame, × 1000 (Giemsa).
5 — *Pyrenopeziza mercurialis.* Spore, × 1000 (Giemsa).
6 — id. Germination, × 1000 (Giemsa).
7 — id. Mycélium en culture sur lame, × 1000 (Giemsa).
8 — *Propolis versicolor.* Paraphyse, × 1000 (Giemsa).
9 — id. Spore, × 1000 (Giemsa).
10 — *Mollisia hydrophila.* Germination, × 1000 (Giemsa).
11 — id. Mycélium en culture sur lame, × 1000 (Giemsa).
12 — *Arachnopeziza aurelia.* Extrémité d'une hyphe en culture sur lame, × 1000 (Giemsa).
13 — id. Mycélium en culture sur lame, montrant une anastomose végétative entre deux hyphes, × 1000 (Giemsa).
14 — id. Spore, × 1000 (Giemsa).
15 — id. Gonflement de la spore précédant la germination, × 1000 (Giemsa).
16 — id. Germination, × 1000 (Giemsa).
17 — *Dasyscyphus corticalis.* Paraphyse, × 1000 (Giemsa).
19 — id. Germination, × 1000 (Giemsa).
20 — *Dasyscyphus crystallinus.* Germination, × 1000 (Giemsa).
21 — id. Spore, × 1000 (Giemsa).

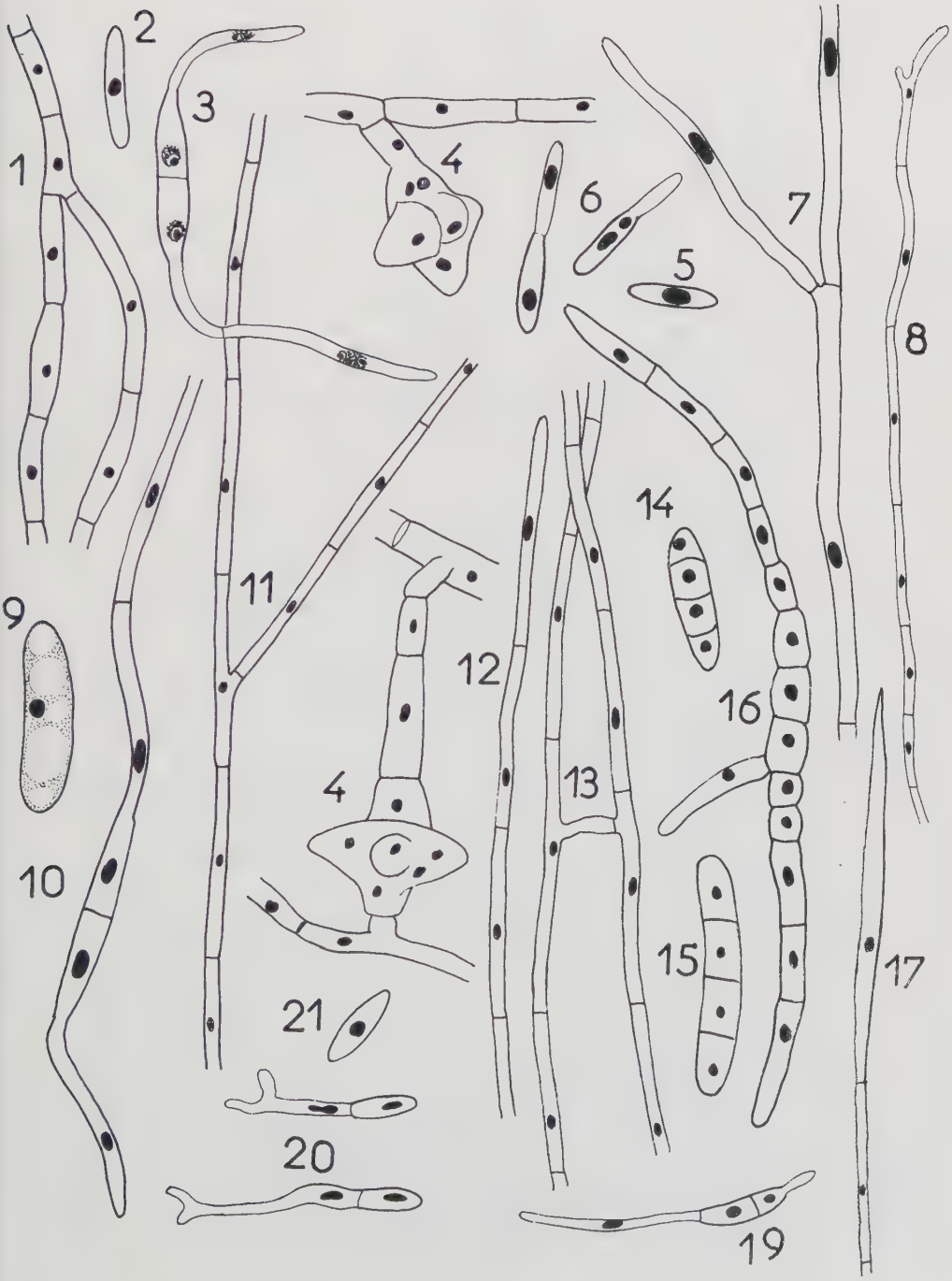

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
4
19
20
21

PLANCHE II

1 — *Dasyscyphus diminutus*. Extrémité d'hyphe en culture sur lame, × 1000 (Giemsa).

2 — *Trichoscyphella gallica* var. *robusta*. Paraphyse, × 1000 (Giemsa).

3 — id. Mycélium en culture sur lame, × 1000 (Giemsa).

4 — id. Spore, × 1000 (Giemsa).

5 — id. Germination, × 1000 (Giemsa).

7 à 9 — *Dasyscyphus diminutus*. Germination, × 1000 (Giemsa).

10 — *Calycella citrina*. Spores, × 1000 (Giemsa).

11 — *Belonidium albidum*. Spore, × 1000 (Giemsa).

12 — id. Extrémité d'hyphe en culture sur lame, × 1000 (Giemsa).

13, 14 — *Dasyscyphus spiraeicolus*. Paraphyses, × 500 (Giemsa).

15 — *Micropodia pteridina*. Spore, × 1000 (Giemsa).

16 — *Dasyscyphus fuscescens*. Spore, × 1000 (Giemsa).

17 — *Dasyscyphus diminutus*. Germination, × 1000 (Giemsa).

18, 19 — *Helotium salicellum*. Spore, × 1000 (Giemsa).

20 — id. Germination, × 1000 (Giemsa).

21 — *Coryne sarcoides*. Spore, × 1000 (Giemsa).

22 — *Chlorosplenium aeruginosum*. Mycélium en culture sur lame, × 500 (Hématoxyline).

23 — *Dasyscyphus virgineus*. Germination, × 1000 (Giemsa).

24 — id. Spores, × 1000 (Giemsa). L'une va germer, son noyau s'est déjà divisé.

25 — *Helotium aciculare*. Germination, × 1000 (Giemsa).

26 — *Helotium laetum*. Spore, × 1000 (Giemsa).

27 — id. Germination, × 1000 (Giemsa).

28 — *Coryne sarcoides*. Extrémité d'une hyphe en culture sur lame, × 1000 (Giemsa).

29 — *Trichoscyphella gallica* var. *robusta*. Poil externe, × 500 (Giemsa).

30, 31 — *Dasyscyphus cruciferus*. Hyphe âgée en culture sur lame, × 1000 (Giemsa).

32 — *Helotium fructigenum*. Germination, × 1000 (Giemsa).

33 — *Helotium herbarum*. Germination, × 1000 (Giemsa).

34 — *Helotium scutula*. Paraphyse, × 500 (Giemsa).

35 — *Helotium clavus*. Germination, × 1000 (Giemsa).

36 — id. Mycélium, × 500 (Giemsa).

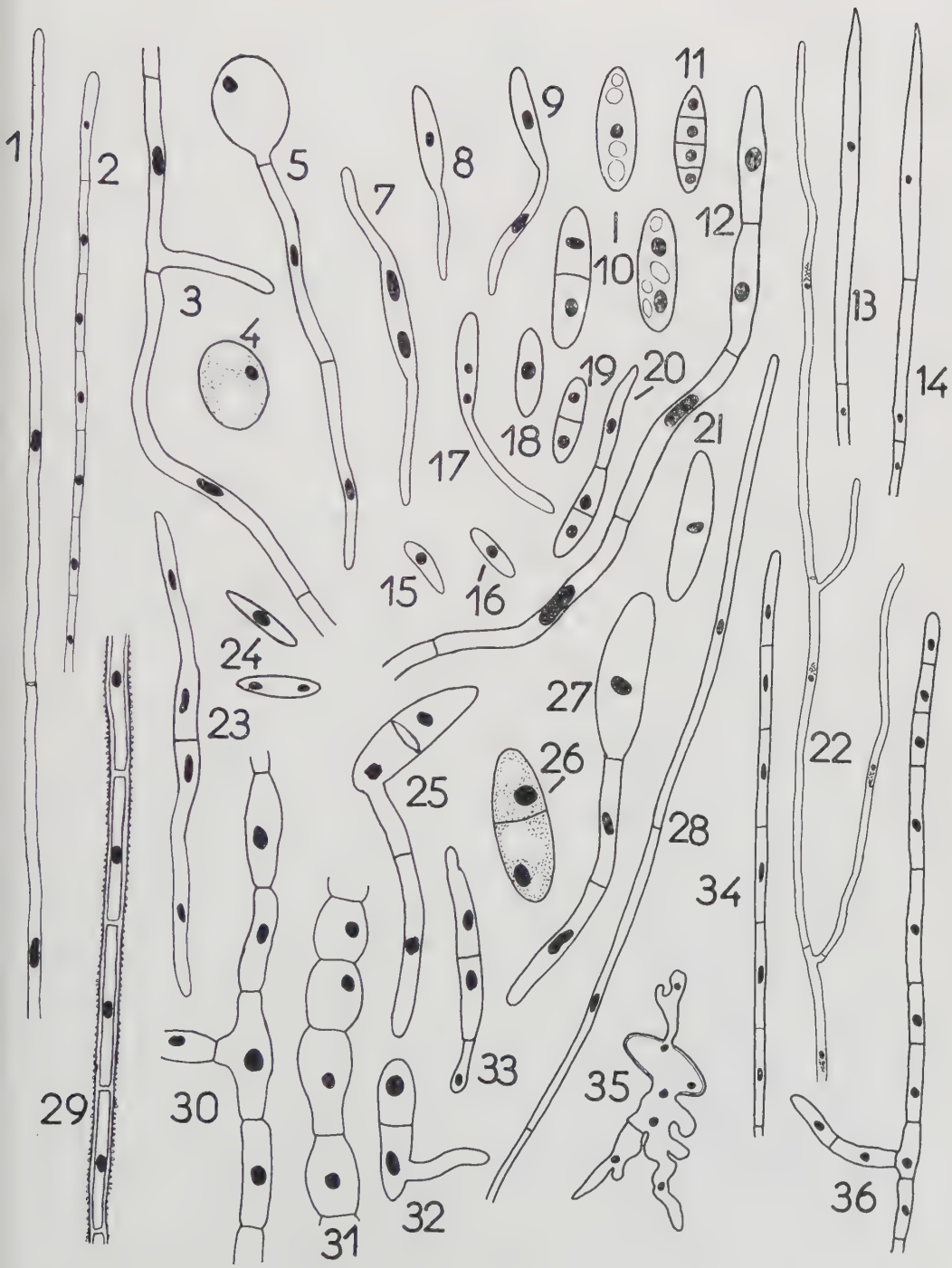

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36

PLANCHE III

1 — *Bulgaria inquinans*. Paraphyse, × 1000 (Giemsa).
2 — id. Germination, × 500.
3 — id. Spore, × 500 (Giemsa).
4 — id. Hyphe aérienne dont la membrane est revêtue de pigment cristallin en aiguilles, × 500.
5 — *Neobulgaria pura*. Spore, × 1000 (Hématoxyline).
6 — *Bulgaria inquinans*. Extrémité d'hyphe submergée, × 1000.
7 — *Neobulgaria pura*. Germinations, × 1000 (Hématoxyline).
8 — id. Extrémité d'hyphe en culture sur lame, × 1000 (Hématoxyline).
9 — *Bulgaria inquinans*. Hyphe submergée, × 500.
10 — *Helotium magnificum*. Mycélium en culture sur lame, × 1000 (Hématoxyline).
11 — *Mitrula paludosa*. Spores, × 1000 (Giemsa).
12 — *Neobulgaria pura*. Hyphe âgée en culture sur lame, × 1000 (Hématoxyline).
13 — *Cudonia circinans*. Extrémité d'hyphe en culture sur lame, × 500 (Hématoxyline).
14 — id. Hyphe plus âgée, × 500 (Hématoxyline).
15 — *Leotia lubrica*. Spore, × 1000 (Giemsa).
16 — *Spathularia flavida*. Spore, × 1000 (Giemsa).
17 — *Mitrula paludosa*. Extrémité d'hyphe en culture sur lame, × 500 (Giemsa).
18 — id. Hyphes âgées en culture sur lame, × 500 (Giemsa).
19 — *Helotium magnificum*. Hyphe âgée, × 1000 (Hématoxyline).
20 — *Pezizella gemmarum*. Spore, × 1000 (Giemsa).
21 — id. Germination, × 1000 (Giemsa).
22 — *Bulgaria inquinans*. Extrémité d'hyphe en culture sur lame, × 500 (Giemsa).
23 — *Pezizella alniella*. Extrémité d'hyphe en culture sur lame, × 1000 (Hématoxyline).
24 — *Mitrula paludosa*. Germination, × 1000 (Giemsa).
25 — *Ciboria batschiana*. Spores, × 1000 (Giemsa).
26 — *Spathularia flavida*. Extrémité d'hyphe en culture sur lame, × 500 (Hématoxyline).
27 — *Ciboria rufo-fusca*. Spore, × 1000 (Giemsa).
28 — *Rutstroemia firma*. Spore, × 1000 (Giemsa).
29 — *Spathularia flavida*. Mycélium en culture sur lame, × 500 (Hématoxyline).
30 — *Lambertella brunneola*. Spore, × 1000 (Giemsa).
31 — *Rutstroemia bolaris*. Germination avancée, × 1000.

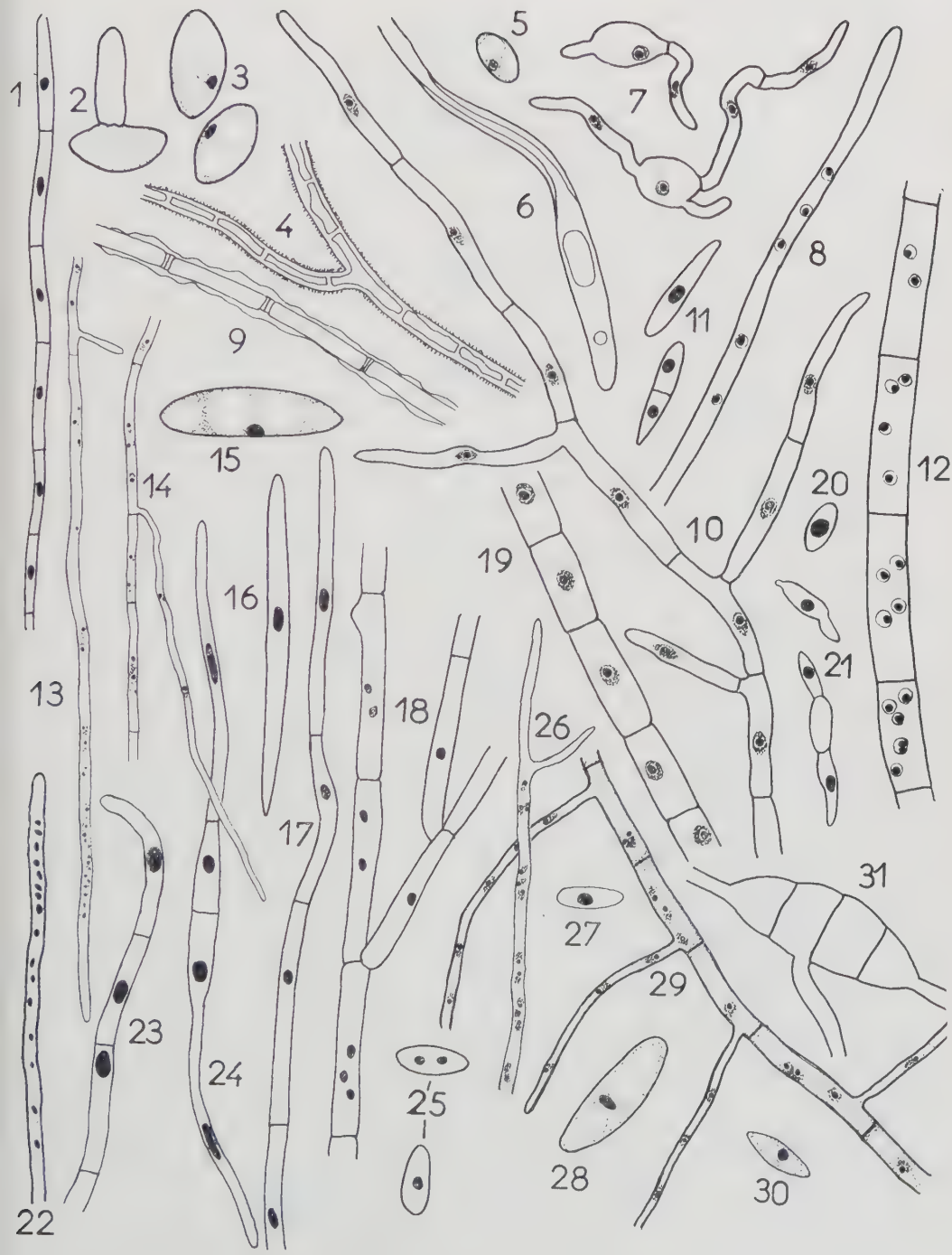

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

PLANCHE IV

1 — *Ciboria batschiana.* Paraphyse, × 500 (Giemsa).
2 — *Lambertella brunneola.* Mycélium en culture sur lame, × 500 (Hématoxyline).
3 — *Rutstroemia conformata.* Germination, × 1000 (Hématoxyline).
4 — *Rutstroemia echinophila.* Spores, × 1000 (Giemsa).
5 — *Ciboria rufo-fusca.* Mycélium en culture sur lame, × 500 (Giemsa).
6 — *Ciboria batschiana.* Germination, × 500 (Giemsa).
7 — id. Mycélium en culture sur lame, × 500 (Hématoxyline).
8 — *Rutstroemia baumleri.* Mycélium en culture sur lame, × 500 (Hématoxyline).
9 — *Rutstroemia echinophila.* Paraphyse, × 500 (Giemsa).
10 — id. Mycélium en culture sur lame, × 500 (Hématoxyline).
11 — *Rutstroemia baumleri.* Germination, × 1000 (Giemsa).
12 — id. Autre aspect de la germination, × 1000 (Giemsa).
13 — *Ciboria rufo-fusca.* Mycélium en culture sur lame, × 1000 (Giemsa).
14 — *Rutstroemia baumleri.* Appareil conidien, × 1000.
15 — *Rutstroemia conformata.* Extrémité d'hyphe en culture sur lame, × 500 (Hématoxyline).
16 — id. Région plus âgée du mycélium, × 500 (Hématoxyline).
17, 18 — *Rutstroemia elatina.* Spores, × 1000 (Giemsa).
19 — *Rutstroemia echinophila.* Hyphe aérienne, × 500 (Giemsa).
20 — *Rutstroemia conformata.* Paraphyses, × 500 (Hématoxyline).
21 — *Rutstroemia elatina.* Mycélium en culture sur lame, × 1000 (Hématoxyline).
22 — id. Mycélium, × 1000.
23 — id. Conidies, × 1000 (Hématoxyline).
24 — Appareil conidien, × 1000.
25 — *Rutstroemia baumleri.* Hyphe enduite, × 500.

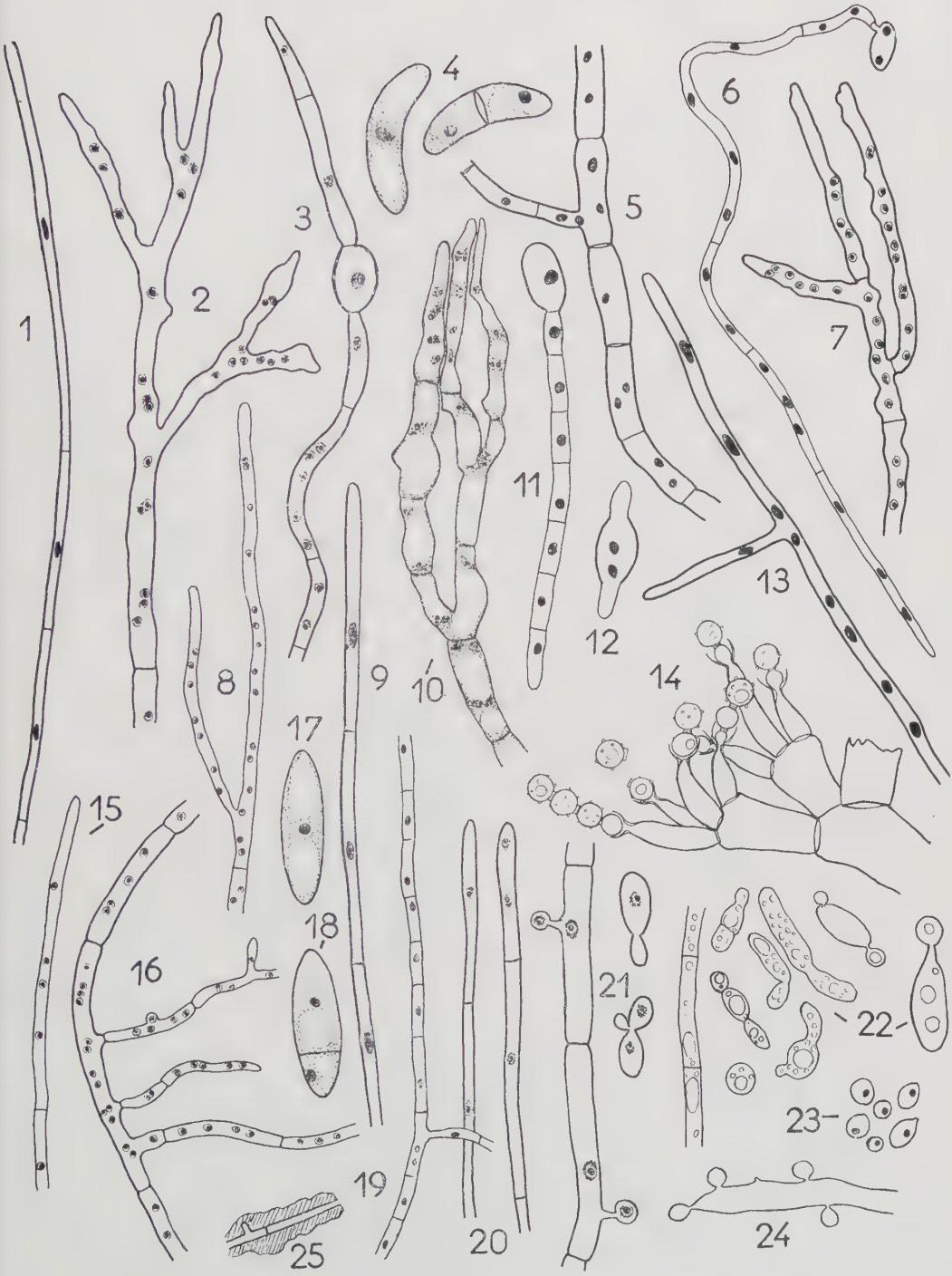

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25

PLANCHE V

1 — *Rutstroemia firma.* Mycélium en culture sur lame, × 500 (Giemsa).

2 — *Sclerotinia tuberosa.* Paraphyse, × 1000 (Giemsa).

3 — *Cookeina sulcipes.* Spore, × 500 (Hématoxyline).

4 — *Rutstroemia conformata.* Auréole septale sur une hyphe submergée, × 500 (Rouge Congo).

5 — *Sclerotinia tuberosa.* Hyphes en culture sur lame, × 500 (Hématoxyline).

6 — id. Germination, × 1000 (Giemsa).

7 — *Desmazierella acicola.* Spore, × 1000 (Giemsa).

8 — *Pseudoplectania nigrella.* Germination, × 500.

9 — *Phillipsia domingensis.* Auréole septale sur une hyphe submergée, × 500 (Rouge Congo).

10 — *Cookeina sulcipes.* Paraphyse, × 500 (Hématoxyline).

11 — *Plectania coccinea.* Germination avancée, × 500 (Giemsa).

12 — *Sclerotinia tuberosa.* Coupe dans un sclérote, × 500.

13 — *Desmazierella acicola.* Mycélium en culture sur lame, × 500 (Giemsa).

14 — *Pithya vulgaris.* Spores, × 1000 (Hématoxyline).

15 — *Plectania coccinea.* Paraphyse, × 500 (Giemsa).

16 — *Pithya vulgaris.* Paraphyses, × 500 (Giemsa).

17 — *Plectania coccinea.* Auréoles septales sur les hyphes submergées, × 500 (Rouge Congo).

18 — id. Germination, × 1000 (Giemsa).

19 — id. Spores à divers degrés de développement, × 1000 (Hématoxyline).

20 — id. Mycélium en culture sur lame, × 5000 (Hématoxyline).

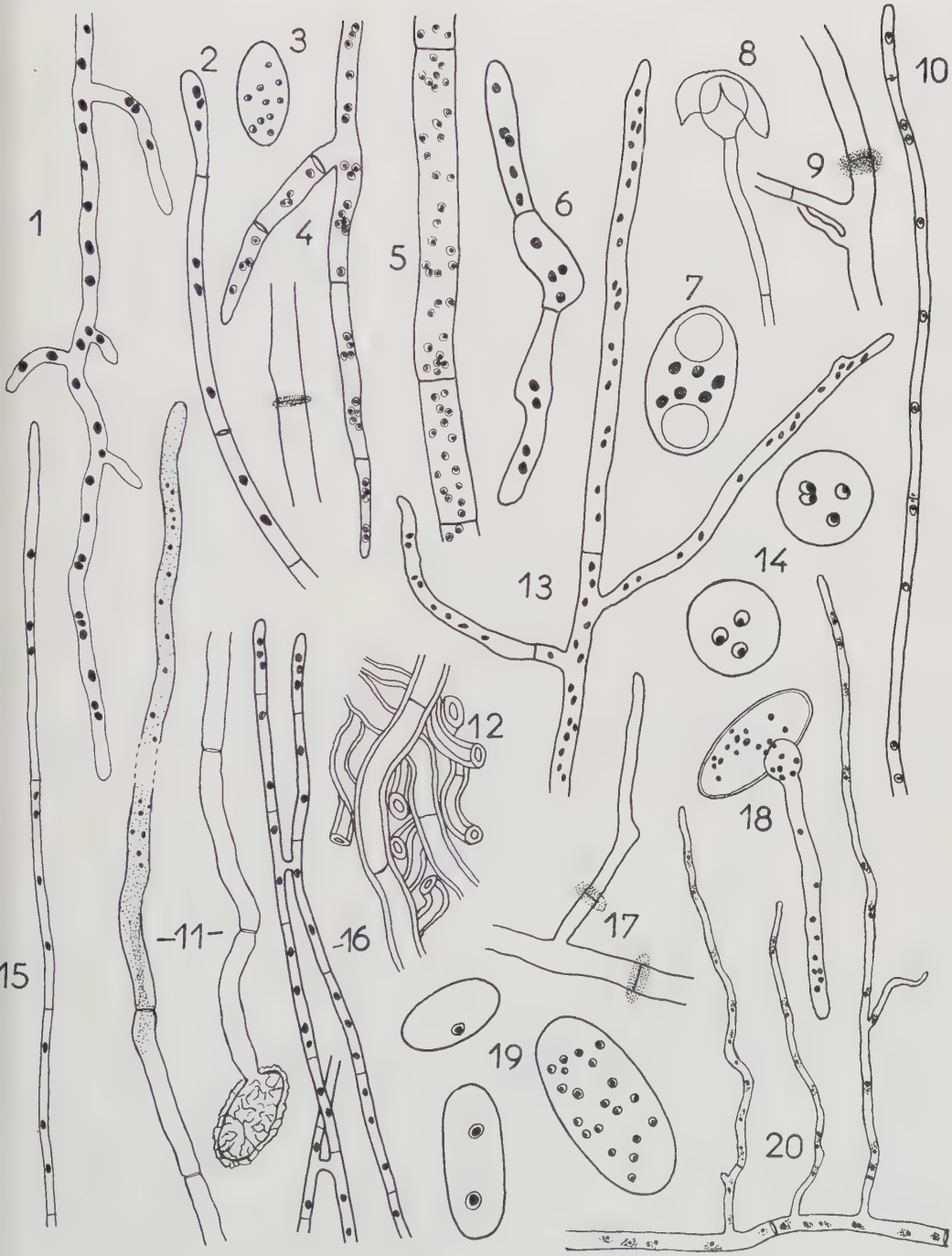

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

PLANCHE VI

1 — *Pseudoplectania nigrella.* Paraphyse, × 500 (Giemsa).
2 — *Sarcosoma globosum.* Spore, × 500 (Hématoxyline).
3 — *Pseudoplectania nigrella.* Extrémité d'hyphe en culture sur lame, × 500 (Hématoxyline).
4 — *Urnula craterium.* Jeune spore, × 1000 (Hématoxyline).
5 — id. Germination avancée, × 500 (Hématoxyline).
6 — *Urnula melastoma.* Mycélium en culture sur lame, × 500 (Hématoxyline).
7 — id. Jeune hyphe ayant repoussé à l'intérieur d'un article mort d'une hyphe âgée, × 500.
8 — *Anthracobia melaloma.* Paraphyse, × 1000 (Giemsa).
9 — *Pseudoplectania nigrella.* Spores, × 1000 (Hématoxyline).
10 — *Urnula craterium.* Spore mûre, × 1000 (Hématoxyline).
11 — id. Fragment de paraphyse, × 500 (Giemsa).
12 — *Urnula melastoma.* Spore mûre, × 1000 (Hématoxyline).
13 — id. Germination, × 500 (Giemsa).
14 — *Urnula platensis.* Germination, × 500 (Giemsa).
15 — id. Spore mûre, × 1000 (Giemsa).
16 — *Mycolachnea hemisphaerica.* Paraphyse, × 500 (Giemsa).
17 — *Octospora euchroa.* Paraphyse, × 500 (Giemsa).
18 — *Cheilymenia aurea.* Paraphyse, × 500 (Giemsa).
19 — *Coprobia granulata.* Paraphyse, × 500 (Giemsa).
20 — *Anthracobia melaloma.* Mycélium, × 250.
21 — *Coprobia granulata.* Spore, × 1000 (Giemsa).
22 — *Otidea onotica.* Paraphyses, × 500 (Giemsa).
23 — *Geopyxis carbonaria.* Mycélium en culture sur lame, × 500 (Giemsa).
24 — *Octospora rubricosa.* Spore, × 500 (Hématoxyline).
25 — *Octospora humosa.* Spore, × 500 (Giemsa).
26 — *Otidea onotica.* Spore, × 1000 (Giemsa).
27 — *Octospora humosa.* Paraphyse, × 500 (Giemsa).
28 — *Octospora euchroa.* Hyphe aérienne, × 500.

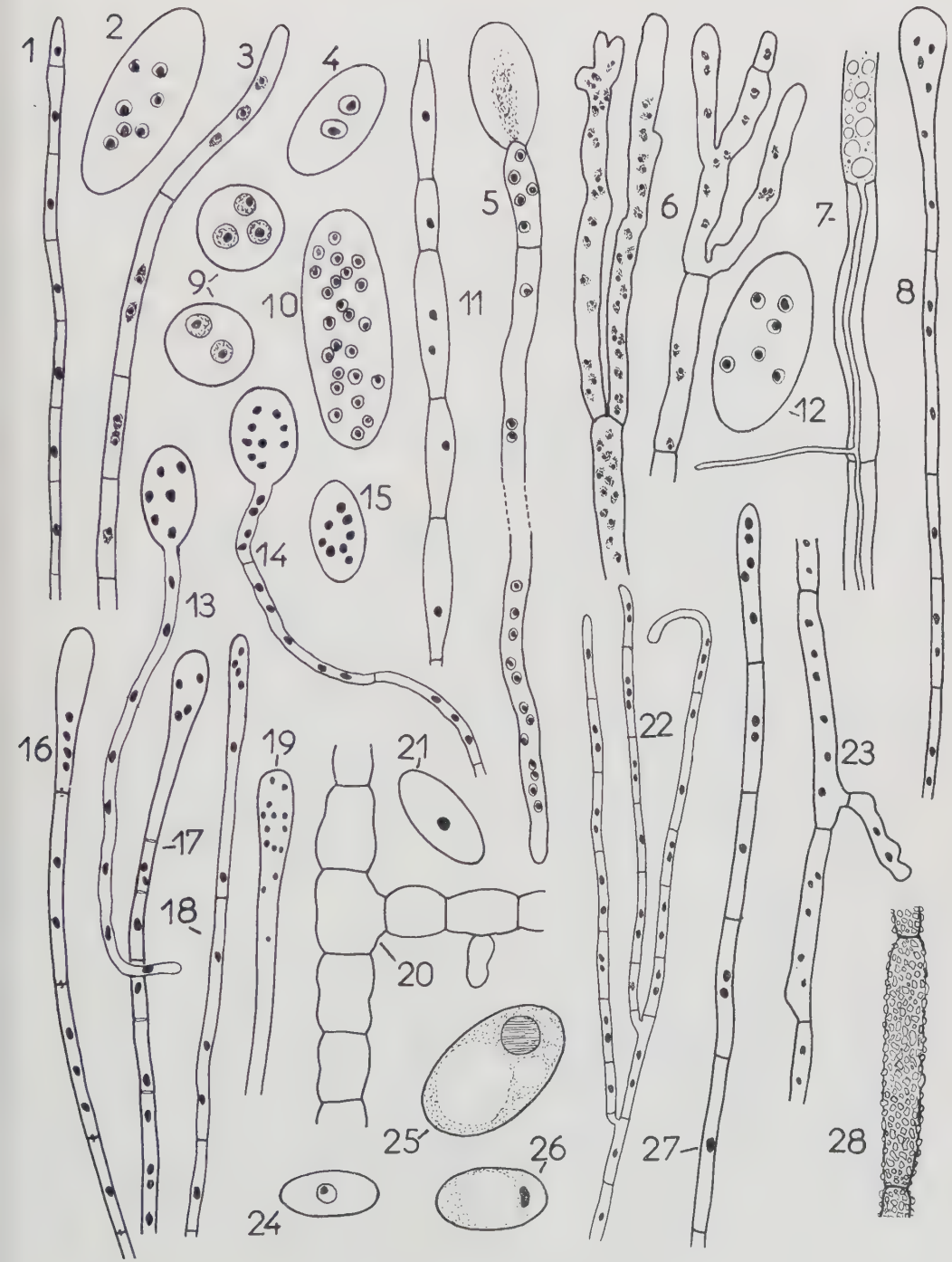

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28

PLANCHE VII

1 - *Peziza aurantia*. Paraphyse, × 500 (Giemsa).
2 — *Pustularia insignis*. Spore, × 1000 (Giemsa).
3 id. Mycélium récolté dans la nature, × 500 (Carmin acétique).
4 - *Scutellinia hirta*. Germination, × 500 (Giemsa).
5 - id. Extrémité d'une paraphyse, × 500 (Giemsa).
6 *Sepultaria sumneriana*. Mycélium, × 500 (Carmin acétique).
7 - id. Spore, × 1000 (Hématoxyline).
8 -- *Lasiobolus ciliatus*. Spore, × 1000 (Giemsa).
9 -- *Pustularia catinus*. Spore, × 1000 (Hématoxyline).
10 — *Scutellinia hirta*. Spore, × 1000 (Hématoxyline).
11 - *Ascobolus carbonarius*. Extrémité mycélienne en culture sur lame, × 500 (Hématoxyline).
12 id. Région plus âgée.
13 – *Ascobolus furfuraceus*. Paraphyse, × 1000 (Giemsa).
14 — *Scutellinia hirta*. Jeune spore binucléée, × 1000 (Giemsa).
15 — *Sepultaria sumneriana*. Paraphyse, × 500 (Giemsa).
16 -- *Galactinia echinospora*. Spore, × 1000 (Hématoxyline).
17 -- *Pyronema omphalodes*. Germination, × 1000 (Giemsa).
18 — *Sowerbyella unicolor*. Paraphyse, × 500 (Giemsa).
19 - *Lasiobolus ciliatus*. Paraphyse, × 500 (Giemsa).
20 - *Pustularia catinus*. Paraphyse, × 500 (Giemsa).
21 — *Pyronema omphalodes*. Spore, × 1000 (Hématoxyline).
22 – id. Mycélium en culture sur lame, × 500 (Hématoxyline).
23 — *Psilopezia babingtonii*. Spore, × 1000 (Hématoxyline).

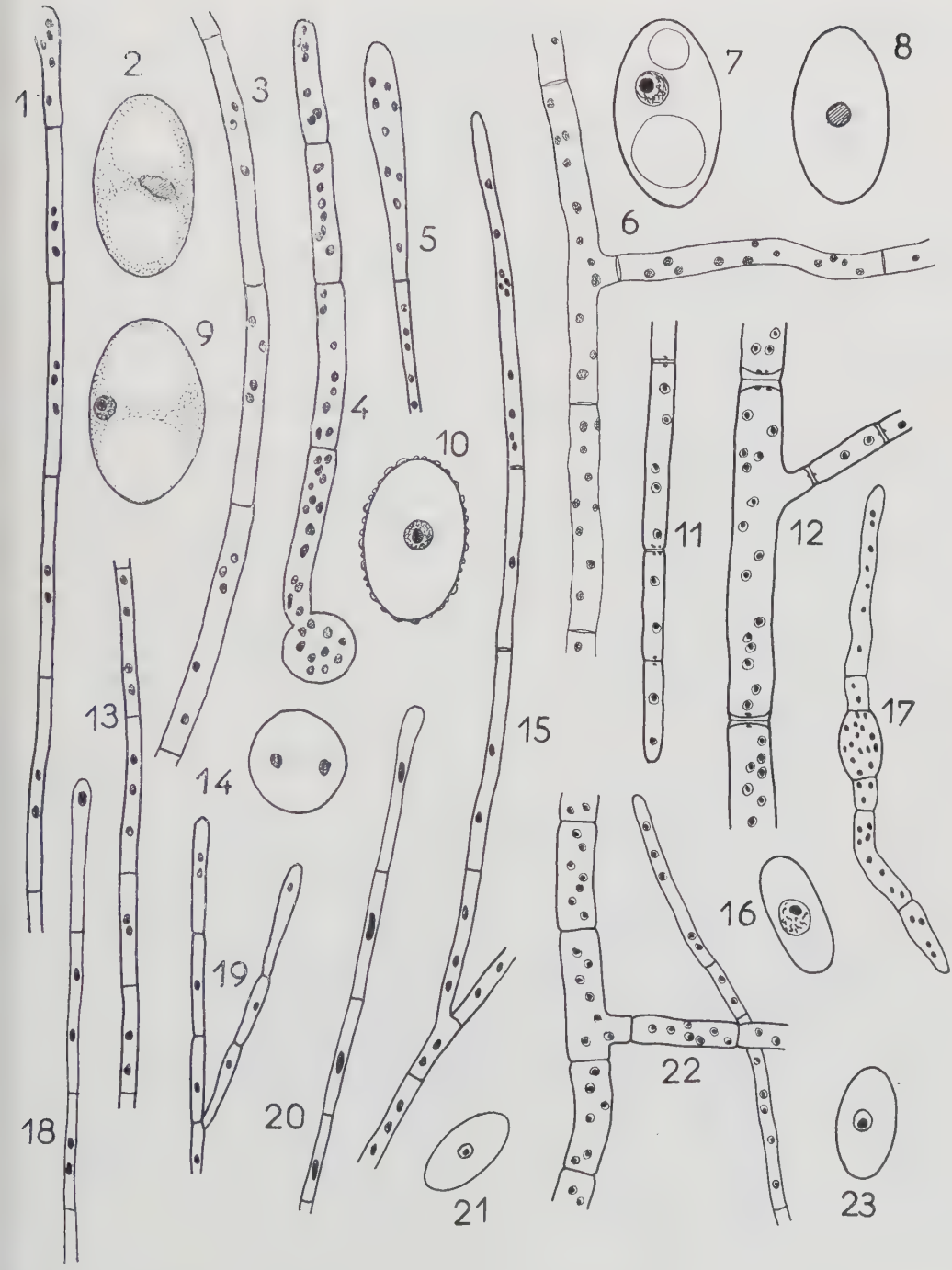

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23

PLANCHE VIII

1 — *Galactinia amplissima.* Spore, × 500 (Hématoxyline).
2 — *Galactinia varia.* Spore, × 500 (Hématoxyline).
3 — id. Germination avancée, × 500 (Giemsa).
4 — id. Spore prête à germer, dont le noyau s'est divisé plusieurs fois, × 500 (Giemsa).
5, 6 — id. Débuts de Germination, × 500 (Giemsa).
7 — *Galactinia vesiculosa.* Spore, × 1000 (Giemsa).
8 — *Galactinia amplissima.* Germination avancée, × 500 (Giemsa).
9 — id. Hyphe munie de cloisons-diaphragme, × 500.
10 — *Galactinia ampelina.* Spore, × 1000 (Hématoxyline).
11 — *Galactinia saniosa.* Spore, × 1000 (Giemsa).
12 — *Galactinia trachycarpa.* Spore, × 1000 (Giemsa).
13 — *Galactinia vesiculosa.* Spore, × 1000 (Giemsa).
14, 15 — *Galactinia varia.* Paraphyses, × 500 (Giemsa).
16 — *Macropodia macropus.* Jeune spore, × 1000 (Giemsa).
17 — id. Spore mûre, × 1000 (Giemsa).
18 — *Galactinia trachycarpa.* Paraphyse, × 500 (Giemsa).
19 — *Galactinia badioconfusa.* Hyphe âgée en culture sur lame, × 500 (Giemsa).
20 — *Galactinia varia.* Hyphes âgées en culture sur lame, × 500 (Giemsa).
21 — *Galactinia varia.* Extrémité d'hyphe en culture sur lame, × 500 (Giemsa).
22 — *Galactinia vesiculosa.* Paraphyse, × 500 (Giemsa).
23 — *Peziza aurantia.* Hyphe âgée dont la membrane porte des verrues, × 500.
24 — *Galactinia echinospora.* Mycélium en culture sur lame, × 500 (Hématoxyline).
25 — *Galactinia badioconfusa.* Extrémité d'hyphe en culture sur lame, × 500 (Giemsa).
26 — *Galactinia saniosa.* Paraphyse, × 500 (Giemsa).
27 — *Galactinia trachycarpa.* Paraphyse, × 500 (Giemsa).
28 — *Galactinia badioconfusa.* Coupe dans un sclérote, × 500.

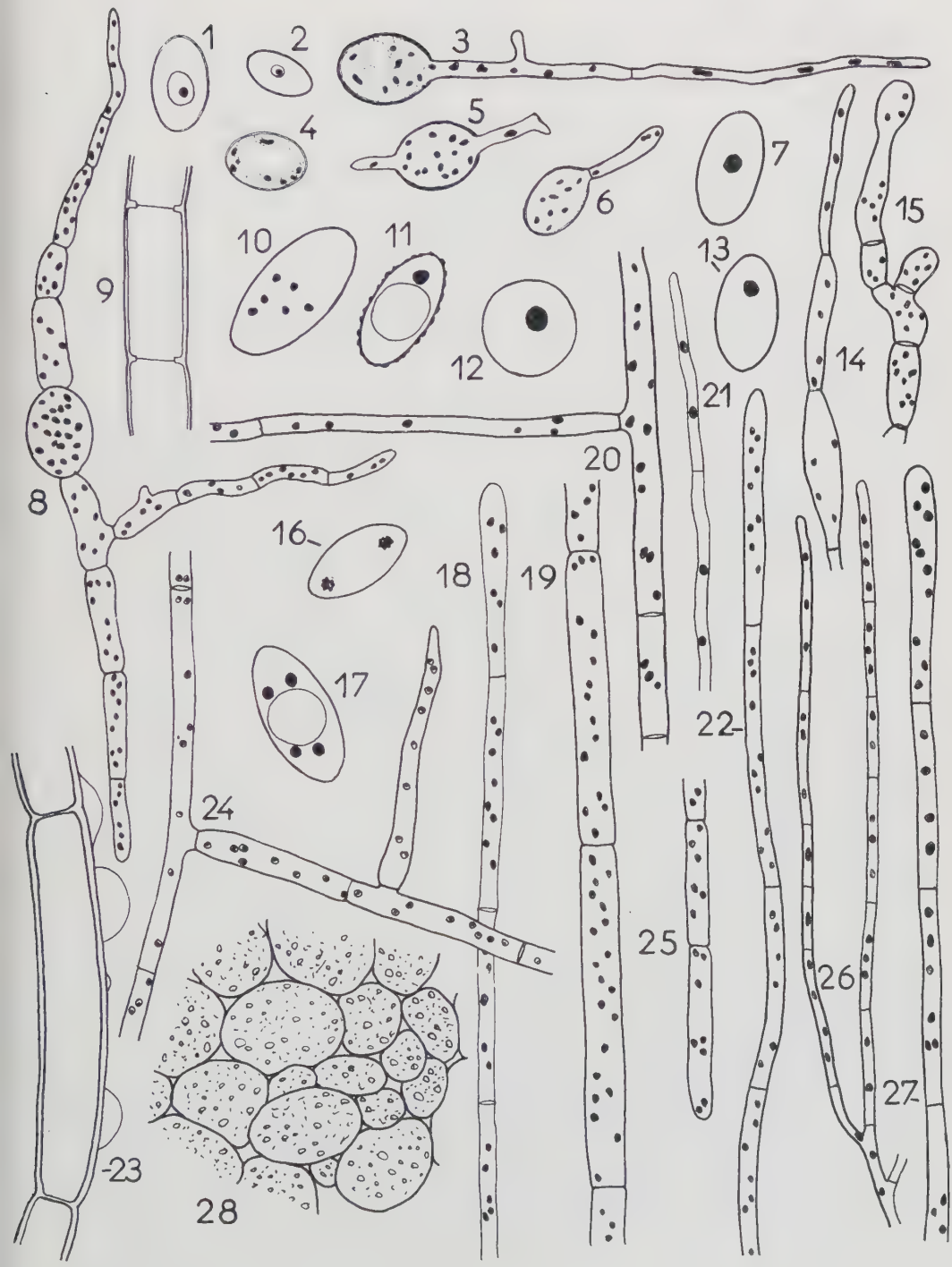

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28

PLANCHE IX

1 — *Discina perlata*. Paraphyse, × 500 (Giemsa).
2 — *Helvella albipes*. Spore, × 1000 (Giemsa).
3, 4 — *Wynnella auricula*. Jeunes spores, × 1000 (Giemsa).
5 — id. Spore mûre, × 1000 (Giemsa).
6 — *Gyromitra infula*. Spore, × 1000 (Giemsa).
7 — *Gyromitra esculenta*. Mycélium en culture sur lame, × 500 (Giemsa).
8 — *Paxina leucomelas*. Spore, × 1000 (Giemsa).
9 — *Discina perlata*. Spore, × 1000 (Hématoxyline).
10 — *Leptopodia elastica*. Spore, × 1000 (Giemsa).
11, 12 — *Gyromitra esculenta*. Germination, × 1000 (Giemsa).
13 — *Gyromitra infula*. Hyphe incrustée de verrues, × 500.
14 — id. Hyphe enduite d'une substance amorphe, × 500.
15 — id. Hyphe à paroi épaisse, × 500.
16 — *Paxina leucomelas*. Jeune spore, × 1000 (Giemsa).
17, 18 — *Helvella crispa*. Jeunes spores, × 1000 (Giemsa).
19 — id. Spore mûre, × 1000 (Giemsa).
20 — *Neogyromitra curtipes*. Paraphyse, × 500 (Giemsa).
21 — *Gyromitra infula*. Début de germination, × 500 (Giemsa).
22 — id. Germination avancée, × 500 (Giemsa).
23 — *Neogyromitra curtipes*. Spore, × 1000 (Hématoxyline).
24 — *Wynnella auricula*. Paraphyse, × 500 (Giemsa).
25 — *Gyromitra esculenta*. Jeune spore, × 1000 (Giemsa).
26 — id. Spore mûre, × 1000 (Hématoxyline).
27 — *Gyromitra infula*. Paraphyse, × 500 (Giemsa).
28 — *Wynnella auricula*. Paraphyse, × 500 (Giemsa).
29 — *Leptopodia elastica*. Paraphyse, × 500 (Giemsa).
30 — *Gyromitra esculenta*. Paraphyse, × 500 (Giemsa).
31 — *Helvella sulcata*. Spores, × 1000 (Giemsa).
32 — *Paxina leucomelas*. Paraphyse, × 500 (Giemsa).
33 — *Helvella sulcata*. Paraphyse, × 500 (Giemsa).
34 — *Gyromitra esculenta*. Germination, × 1000 (Giemsa).
35 — *Neogyromitra curtipes*. Jeune spore, × 1000 (Hématoxyline).
36 — *Rhizina undulata*. Mycélium en culture sur lame, × 500 (Giemsa).
37 — *Helvella pithyophila*. Paraphyse, × 500 (Giemsa).

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37

PLANCHE X

1 — *Mitrophora hybrida.* Germination, × 500 (Giemsa).
2 — *Morchella esculenta.* Vacuoles aqueuses dans une hyphe submergée, × 500.
3 — *Morchella esculenta.* Paraphyse, × 500 (Giemsa).
4 — *Verpa bohemica.* Paraphyse, × 500 (Giemsa).
5 — *Morchella esculenta.* Germination avancée, × 500 (Giemsa).
6 — *Mitrophora hybrida.* Coupe dans un sclérote, × 250.
7 — *Disciotis venosa.* Germination, × 500 (Giemsa).
8 — *Disciotis venosa.* Paraphyse, × 500 (Giemsa).
9 — *Mitrophora hybrida.* Hyphes âgées dans une culture sur lame, × 500 (Giemsa).
10 — *Disciotis venosa.* Spore, × 1000 (Giemsa).
11 — *Morchella esculenta.* Germination, × 500 (Giemsa).
12 — *Verpa bohemica.* Spore, × 500 (Giemsa).
13 — id. Germination avancée, × 500 (Giemsa).
14 — *Disciotis venosa.* Mycélium en culture sur lame, × 500 (Giemsa).
15 — *Morchella esculenta.* Hyphe aérienne, × 500.
16 — id. Hyphe munie de cloisons-diaphragme, × 500.
17 — id. Mycélium en culture sur lame, × 500.
18 — *Morchella intermedia.* Hyphe munie de cloisons-diaphragme, × 500.

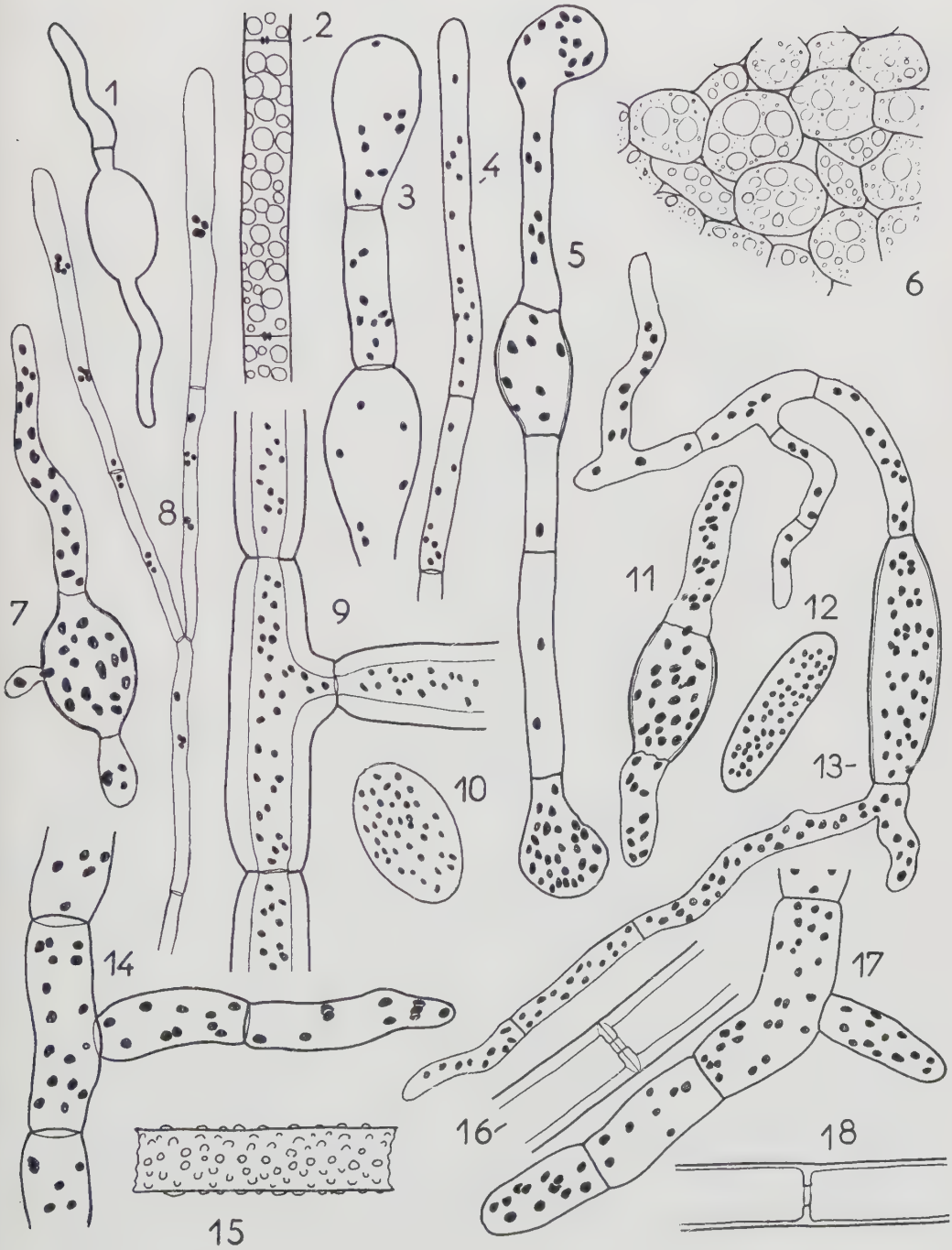

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

PLANCHE XI

1 — *Trichoscyphella calycina* n° 596. Système ascogène.
2 — *Helotium scutula* n° 411. Base d'asque.
3 — *Pachydisca laeta*. Système ascogène.
4 — *Helotium herbarum*. Hyphes ascogènes.
5 — *Calycella citrina*. Hyphes ascogènes et jeunes asques (Giemsa).
6 — *Dasyscyphus virgineus*. Système ascogène (Giemsa).
7 — *Trichoscyphella calycina*. Jeune asque (Giemsa).
8 — *Dasyscyphus virgineus*. Très jeune asque et hyphe ascogène (Giemsa).
9 — *Mollisia benesuada*. Jeune asque et hyphes ascogènes.
10 — *Cudonia confusa*. Crochets ascogènes.
11 — *Helotium aciculare*. Jeune asque et système ascogène.
12 — *Perrotia flammea*. Jeune asque et hyphes ascogènes.
13 — id. Hyphes ascogènes.
14 — *Dasyscyphus bicolor*. Système ascogène.
15 — *Urnula craterium*. Crochet ascogène (Giemsa).
16 — *Mollisia hydrophila*. Hyphes ascogènes ayant formé cinq jeunes asques.
17 — *Leotia lubrica*. Système ascogène.
18 — *Lambertella brunneola*. Système ascogène.
19 — *Rutstroemia conformata*. Système ascogène (Giemsa).
20 — *Rutstroemia elatina*. Système ascogène.
21 — *Urnula craterium*. Asques naissant latéralement sur les hyphes ascogènes.
22 — *Cookeina tricholoma*. Base d'asque.
23 — *Rutstroemia bolaris*. Hyphes ascogènes.
24 — *Plectania coccinea*. Base d'asque.
25 — *Urnula platensis*. Hyphes ascogènes.

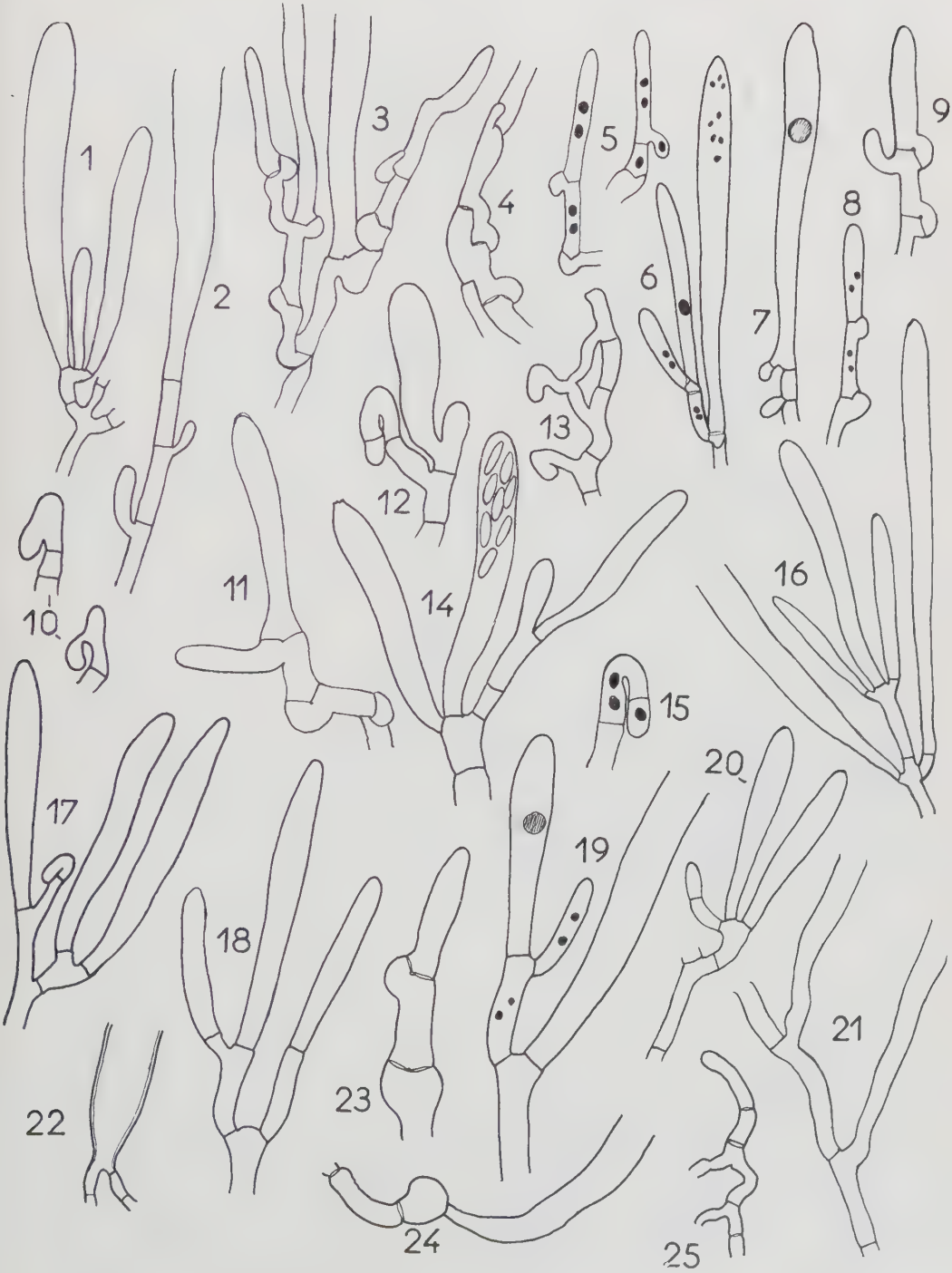

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25

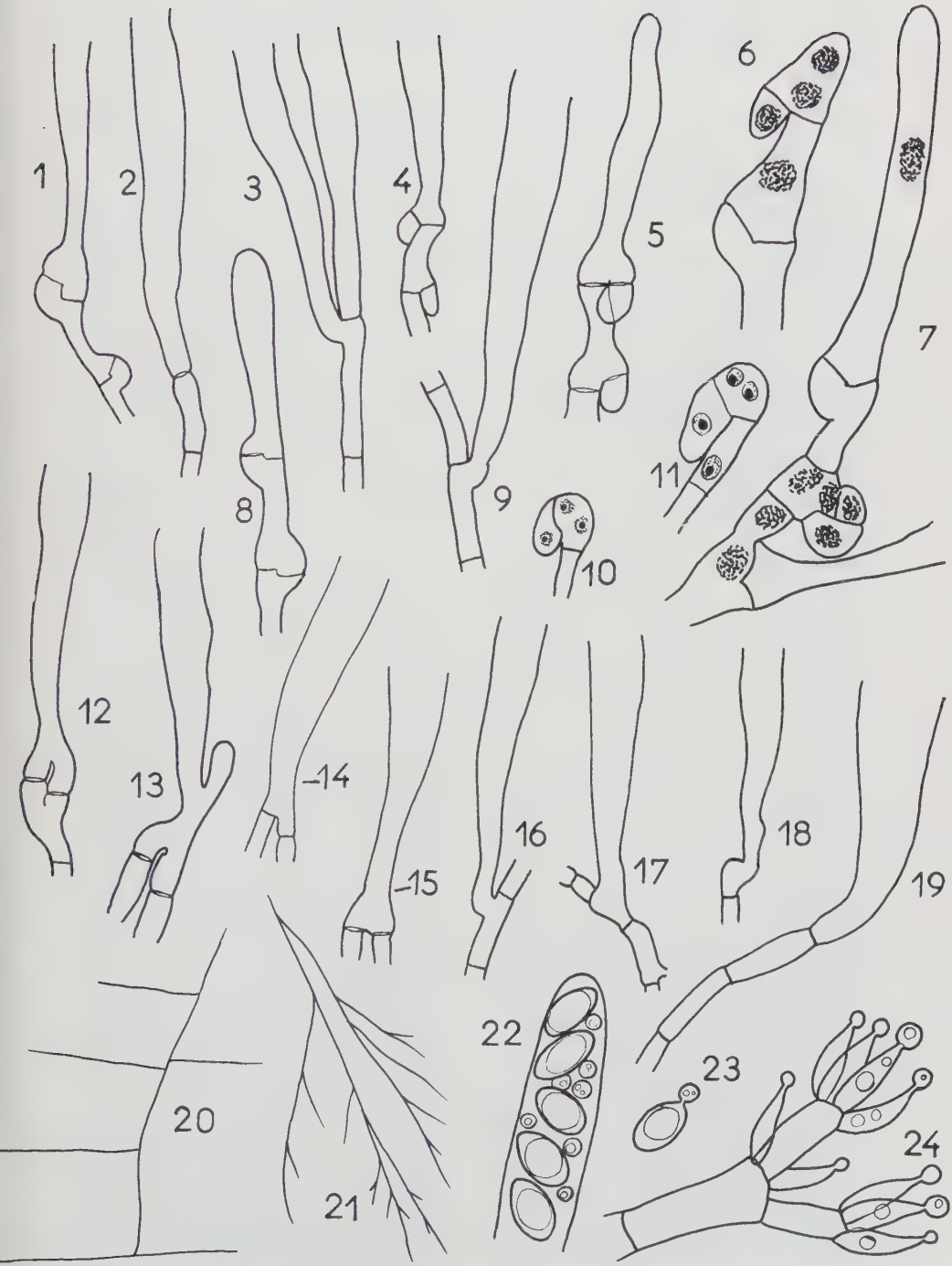
PLANCHE XII

1 — *Cookeina sulcipes*. Base d'asque et hyphes ascogènes.
2 — *Otidea onotica*. Hyphes ascogènes (Giemsa).
3 — id. Crochets ascogènes (Giemsa).
4 — id. Très jeune asque (Giemsa).
5 — *Mycolachnea hemisphaerica*. Bases d'asques.
6 — *Pustularia insignis*. Base d'asque.
7 — *Pustularia cupularis*. Base d'asque.
8 — *Cheilymenia aurea*. Hyphes ascogènes (Giemsa).
9, 10, 11, 12 — *Pustularia insignis*. Hyphes ascogènes (Carmin acétique).
13 — id. Base d'asque.
14 — *Otidea concinna*. Crochets ascogènes.
15 — *Galactinia succosa*. Système ascogène.
16 — *Galactinia amplissima*. Base d'asque.
17 — *Galactinia saniosa*. Hyphes ascogènes.
18 — *Galactinia badioconfusa*. Hyphe et crochet ascogènes.
19 — *Peziza aurantia*. Système ascogène.
20 — *Peziza rhenana*. Hyphes ascogènes.
21 — id. Jeune asque et hyphe ascogène.
22 — *Scutellinia trechispora*. Base d'asque.
23 — *Anthracobia melaloma*. Système ascogène.
24 — *Sarcosphaera coronaria*. Hyphe ascogène et base d'asque.
25 — *Macropodia macropus*. Hyphes ascogènes.
26 — *Helvella crispa*. Système ascogène.
27, 28 — *Discina perlata*. Bases d'asques.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28

PLANCHE XIII

1 — *Helvella crispa.* Base d'asque.
2 — *Paxina leucomelas.* Base d'asque.
3 — *Gyromitra esculenta.* Bases d'asques.
4 — *Helvella pithyophila.* Base d'asque.
5 — *Leptopodia elastica.* Très jeune asque et hyphe ascogène.
6 — *Wynnella auricula.* Hyphe ascogène (Giemsa).
7 — id. Système ascogène (Giemsa).
8 — *Leptopodia murina.* Très jeune asque et hyphe ascogène.
9 — *Neogyromitra curtipes.* Base d'asque.
10 — *Leptopodia sp.* Crochet ascogène (Hématoxyline).
11 — *Helvella albipes.* Crochet ascogène (Hématoxyline).
12 à 16 — *Disciotis venosa.* Divers aspects de la base des asques.
17 — *Morchella esculenta.* Base d'asque.
18 — *Verpa bohemica.* Base d'asque.
19 — *Morchella esculenta.* Base d'asque.
20 — Schéma du mode de ramification du mycélium d'un Discale Operculé (*Disciotis venosa*).
21 — Schéma du mode de ramification du mycélium d'un Discale Inoperculé (*Mollisia hydrophila*).
22 — *Neobulgaria pura.* Spores ayant produit des conidies à l'intérieur de l'asque.
23 — id. Spore bourgeonnant une conidie, × 1000.
24 — Appareil conidien, × 1000.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24

INDEX DES NOMS DE GENRES ET D'ESPECES

abietina, Otidea 81.
acericola, Ciboria 107.
acerina, Ciboria 107.
acerinum, Rhytisma 80.
Acetabula *75*.
acetabulum, Acetabula 98, 105.
acetabulum, Paxina 105.
acicola, Desmazierella *52*, 91, 97, 102, 111, 112.
aciculare, Helotium *36*, 90, 101, 109.
aeruginosum, Chlorosplenium *35*, 85, 91, 95, 97, 101, 109.
albidum, Belonidium *33*, 97, 101.
albipes, Helvella *73*, 104.
Aleuria 86, 113.
alniella, Pezizella *42*, 97, 101, 109.
alutacea, Otidea, *62*, 102.
amentacea, Ciboria 107.
ampelina, Galactinia *70*, 81, 85, 86, 103.
amplissima, Galactinia, *66*, 94, 103, 104.
Anthracobia *58*, 93.
anthracophila, Peziza 67.
Arachnopeziza *24*.
arctica, Helvella 83.
articulata, Rutstroemia *46*, 85, 89.
arvernensis, Aleuria 68.
Ascobolus 65.
atra, Leptopodia 104.
atrofuscus, Ascobolus 65.
aurantia, Peziza *62*, 81, 86, 87, 102.
aurata, Arachnopeziza 105.
aurea, Cheilymenia *59*, 86, 102, 103.
aurelia, Arachnopeziza *24*, 91, 92, 94, 95, 100.
auricula, Wynnella *75*, 104.
aurora, Ascophanus 108.

babingtonii, Psilopezia *63*, 86.
badia, Galactinia *70*, 81, 103.
badia, Peziza 81.
badioconfusa, Galactinia *70*, 86, 87, 88, 91, 97, 103, 113.
batschiana, Ciboria *45*, 84, 91, 102, 112.
baumleri, Rutstroemia *47*, 88, 91, 93, 96, 102.
baumleri, Ombrophila 47, 112.
Belonidium *33*.
benesuada, Mollisia *20*, 92, 100.
betulicola, Ciboria 107.
bicolor, Dasyscyphus *25*, 89, 95, 100, 106.
bohemica, Morchella 115.
bohemica, Ptychoverpa 78.
bohemica, Verpa *78*, 92, 104, 105.
bolaris, Rutstroemia *47*, 85, 102.
borealis, Sclerotinia 108.
brevipilus, Dasyscyphus 105.
Bulgaria *33*.
brunneola, Lambertella *46*, 91, 92, 95, 102.
brunneolus, Dasyscyphus 27.

Caloscypha *59*.
calthicola, Verpatinia 108.
Calycella *34*.
calycina, Trichoscyphella *32*, 88, 100, 101.
calyculus, Helotium *36*, 101.
calyx, Acetabula 105.
calyx, Paxina 105.
carbonaria, Geopyxis *60*, 86, 92, 95, 102.
carbonarius, Ascobolus *65*, 85, 86, 94, 104, 113.
carneus, Ascophanus 82.
catinus, Pustularia *63*, 81, 98, 103.
caucus, Ciboria 107.
Cenangium 111.
cerea, Galactinia *67*, 92, 103.
chateri, Melastiza *60*.
Cheilymenia *59*.
Chlorociboria 112.
Ciboria *45*, 112.
ciliatus, Lasiobolus *65*, 104, 111, 114.
circinans, Cudonia *20*, 43, 84, 85, 89, 101.
citrina, Calycella *34*, 80, 92, 101.
citrinus, Ascobolus 82.

clavus, Helotium *37*, 90, 92, 109.
coccinea, Plectania *54*, 80, 88, 89, 91, 102, 112.
coccinea, Sarcoscypha 54.
concinna, Otidea *62*, 102.
confluens, Pyronema 82, 98, 105.
conformata, Rutstroemia *48*, 89, 91, 102, 107.
confusa, Cudonia 101.
Cookeina *52*, 102, 113.
Coprobia *60*.
corticalis, Dasyscyphus *25*, 92, 100.
corticalis, Lachnella 25.
Coryne *35*.
craterium, Urnula *56*, 89, 92, 102, 113.
crispa, Helvella *73*, 83, 104.
crocatum, Helotium 101.
cruciferus, Dasyscyphus *26*, 100.
crystallinus, Dasyscyphus *26*, 88, 100.
Cudonia *43*, 101, 110, 111.
Cudoniella 109.
cupularis, Pustularia *63*, 103.
curtipes, Neogyromitra *75*, 104.
Cyathipodia 115.

dactylopaga, Pedilaspora 97.
Dasyscyphus *25*, 90, 95, 109.
depauperatus, Saccobolus 82, 108.
depressa, Pachyella 63.
Desmazierella *52*, 113.
digitaliformis, Verpa 104.
diminutus, Dasyscyphus *26*, 88.
Discina *72*, 85, 114, 115.
Disciotis *75*, 88, 91, 115.
dochmia, Phillipsia *53*, 91, 102.

echinophila, Rutstroemia *49*, 91, 102.
echinospora, Galactinia *67*, 92, 103.
elastica, Helvella 83.
elastica, Leptopodia *74*, 104.
elatina, Peziza 112.
elatina, Rutstroemia *49*, 93, 97, 102.
equinus, Ascobolus 82.
equinus, Lasiobolus 65, 82, 85, 108.
erythronii, Ciboria 107.
esculenta, Gyromitra *72*, 83, 104.
esculenta, Helvella 83.
esculenta, Morchella *77*, 83, 94, 104, 105.
euchroa, Octospora *61*, 86.
eximia, Sarcosphaera *77*, 87, 103.

faginea, Propolis 22.
fimicola, Sordaria 95.
firma, Rutstroemia *49*, 91, 102.
flammea, Perrotia *31*, 89, 101.
flavida, Spathularia 20, *44*, 84, 85, 89, 92, 101.
fructigena, Sclerotinia 80.
fructigenum, Helotium *37*, 101.
fuckeliana, Botryotinia 107.
fuckeliana, Sclerotinia 80.
fulgens, Caloscypha *59*, 102.
furfuraceus, Ascobolus *65*, 82, 85, 86.
fuscescens, Dasyscyphus *27*, 101, 106.

Galactinia *66*, 86, 87, 88, 93, 97, 113.
gallica, Trichoscyphella *32*, 92, 101.
gemmarum, Helotium 42, 107.
gemmarum, Pezizella *42*, 101, 109.
Geoglossum 111.
Geopyxis *60*, 93.
gladioli, Sclerotinia 108.
globosa, Bulgaria 56.
globosum, Sarcosoma *56*, 92, 113.
granulata, Coprobia *60*, 80, 86, 108.
granulata, Humaria 80.
Gyromitra *72*, 85, 86, 87, 88.

Helotium *36*, 109.
Helvella *73*, 85, 114, 115.
hemisphaerica, Lachnea 60, 81, 102, 103.
hemisphaerica, Mycolachnea *60*, 81.
herbarum, Helotium *38*, 101, 106.
hirta, Scrutellinia *64*.
Humaria 61.
humosa, Octospora *61*.
hyalina, Hyaloscypha *30*, 90, 105.
Hyaloscypha *30*.
hybrida, Mitrophora 76.
hydrophila, Mollisia *21*, 92, 100, 109.

TABLE DES MATIERES

Pages

Préface 7

Techniques 9

Partie descriptive 17

Discussion 79

Synthèse des observations 79

Nombre des noyaux dans les articles des paraphyses, les spores et les articles mycéliens 79

Germination des spores 85

Croissance et aspects des cultures 89

Particularités microscopiques des mycéliums 92

Etude des appareils conidiens 96

Etude des hyphes ascogènes 98

Obtention de fructifications — Sexualité 106

Conséquences taxinomiques 109

Conclusion : Systématique et phylogénie 117

Bibliographie 121

Index des noms de genre et d'espèce 154

Deuxième thèse

Propositions données par la Faculté

L'ORIGINE DES MAMMIFERES

Vu
Les Membres du Jury
MM. R. Kühner
J. Boidin
L. David

Vu et approuvé
Le Doyen de la Faculté
des Sciences
J. Braconnier

Vu et accordé le permis d'imprimer
Lyon, le 14 septembre 1964
Le Recteur,
Président du Conseil de l'Université
P. Louis.

imprimerie joanny lorge
37, QUAI FULCHIRON - LYON-5 - RHONE

Dépôt Légal 3e Trimestre 1964